

CONTROL DEL PROCESO EROSIVO EN EL BOTADERO NORTE DE LA MINA
CAYPA

PRESENTADO POR:
FABIÁN EMILIO RUIZ RESTREPO
XIOMARA VARGAS
ÁNGELA SÁNCHEZ

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE PROYECTOS.
BOGOTA D.C. 2018

CONTROL DEL PROCESO EROSIVO EN EL BOTADERO NORTE DE LA MINA
CAYPA

PRESENTADO POR:
FABIÁN EMILIO RUIZ RESTREPO
XIOMARA VARGAS
ÁNGELA SÁNCHEZ

ASESOR:
MAGALI LABRADOR
ADMINISTRADORA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE PROYECTOS.
BOGOTA D.C., II SEMESTRE 2018

Dedicatoria

A mis padres por su amor y apoyo incondicional.

Angela María Sánchez Castro

A mis padres y mis hermanas, sin su esfuerzo y sacrificio no tendría las bendiciones recibidas. A mi esposa Lorena, su amor me he dado mis tesoros, Sebastián, Fabián Andrés y

Julián Camilo.

Fabián Emilio Ruiz Restrepo

A mis padres y hermanos por su amor incondicional, gracias a ellos por su dedicación, apoyo y motivación diaria.

Xiomara Vargas Martínez

Agradecimientos

Agradecemos a Magali Labrador, quien nos ha acompañado en el proceso de la especialización, una guía que hemos tenido en nuestro proceso y que gracias a sus aportes culminamos nuestro proyecto.

Gracias a los miembros del grupo de trabajo ya que han hecho un esfuerzo por este proyecto, sacrificando su tiempo en familia y laboral, es el empeño que se ha tenido con este objetivo el que hoy nos permite finalizar con éxito la especialización.

Finalmente agradecemos a la Universidad Piloto de Colombia por darnos la oportunidad de realizar esta especialización y prepararnos para un mejor futuro profesional.

Resumen Ejecutivo

Resumen

La erosión del suelo en las minas ha sido una problemática constante en la actualidad, motivo de las operaciones que allí se realizan; esta erosión provoca cárcavas que afectan el paisaje, así mismo los canales para aguas de escorrentía y las lagunas de sedimentación por contaminación de las mismas, todo esto afecta el entorno interno y externo de la mina (las carreteras aledañas y comunidades). Por tal motivo el presente proyecto está enfocado en plantear una propuesta de solución para el proceso de erosión en el Botadero Norte de mina Caypa ubicada en el municipio de Barrancas departamento de la Guajira, se pretende controlar el 33 % del área afectada en un año de desarrollo del proyecto.

Palabras clave: erosión, cárcavas, sedimentación, comunidad.

Abstract

The erosion of the soil in the mines has been a constant problem at present, reason for the operations that are carried out there; this erosion provokes gullies that affect the landscape, as well as the channels for runoff water and the sedimentation ponds due to silting, all this affects the internal and external environment of the mine (the neighboring roads and communities). For this reason the present project is focused on proposing a solution for the erosion process in the northern dump Caypa mine located in the municipality of Barrancas department of La Guajira, it is intended to control 33% of the affected area in a year of project development.

Keywords: erosion, gullies, sedimentation, community.

Tabla de Contenido

Objetivo general	18
Objetivos específicos	18
1. Antecedentes	19
1.1. Descripción de la Organización Fuente del Problema	19
1.1.1. Descripción general – marco histórico de la organización.	19
1.1.2. Direccionamiento estratégico de la organización.....	22
1.1.2.4 Mapa estratégico	2524
2. Marco Metodológico Para Realizar el Trabajo de Grado	2625
2.1. Tipos y métodos de investigación.....	2625
2.2. Herramientas para la recolección de la información.....	2625
2.3. Fuentes de información.....	2625
2.3.1. Fuentes primarias.	2625
2.3.2. Fuentes secundarias.....	2625
2.4. Supuestos y restricciones para el desarrollo del trabajo de grado	2726
3. Estudios y Evaluaciones.....	2928
3.1. Estudio Técnico	2928
3.1.1. Diseño conceptual de la solución.	2928
3.1.2. Análisis y descripción del proceso.	2928
3.1.3. Definición del tamaño y localización del proyecto.	3234
3.2. Estudio de Mercado	3332
3.2.1. Población.....	3332
3.2.2. Demanda.....	3433
3.2.3. Oferta.....	3433

3.2.4.	Precios, punto de equilibrio, técnicas de predicción.	3433
3.3.	Estudio Económico Financiero	3534
3.3.1.	Estimación de costos de inversión del proyecto.....	3534
3.3.2.	Definición de costos de operación y mantenimiento del proyecto.....	3635
3.3.3.	Flujo de caja del proyecto caso.	3635
3.3.4.	Determinación del costo de capitales, fuentes de financiación y uso de fondos. 3837	
3.3.5.	Evaluación financiera del proyecto.	3837
3.3.6.	Proyección financiera del proyecto.	3938
3.4.	Estudio Social y Ambiental	4039
3.4.1.	Descripción y categorización de riesgos e impactos ambientales.	4039
3.4.2.	Definición de flujos de entradas y salidas.	4443
3.4.3.	Estrategias de mitigación del impacto ambiental.	4645
3.4.4.	Normatividad ambiental.	4846
3.4.5.	Análisis de Pestle.	4948
4.	Evaluación y formulación (metodología del marco lógico).....	5048
4.1.	Planteamiento del Problema	5049
4.1.1.	Análisis de involucrados.	5049
4.1.2.	Árbol de Problemas.....	5049
4.1.3.	Árbol de objetivos.	5049
4.2.	Alternativas de Solución	5049
4.2.1.	Identificación de acciones y alternativas.....	5049
4.2.2.	Descripción de alternativa seleccionada.	5150
4.2.3.	Justificación del proyecto.....	5251
4.3.	Control del Proceso Erosivo en el Botadero Norte de la Mina Caypa.....	5251

4.3.1.	Integradores del P5	5254
5.	Inicio del proyecto.....	5354
5.1.	Caso Negocio	5352
5.2.	Plan de Gestión de la Integración	5352
5.2.1.	Acta de constitución (Project Chárter).	5352
5.2.2.	Informe Final del Proyecto.....	5553
5.2.3.	Análisis de beneficios.....	5756
5.2.4.	Registro de lecciones aprendidas	5857
5.2.5.	Plan de Gestión de cambios	5958
5.2.5.1.	Enfoque de Gestión de Cambios:	5958
5.2.5.2.	Definiciones de Cambio:	6059
5.2.5.3.	Control de cambios:.....	6160
5.2.5.4.	Proceso del control de Cambios:	6264
6.	Planes de Gestión	6362
6.1.	Plan de Gestión del Alcance	6362
6.1.1.	Enunciado del alcance.....	6362
6.1.2.	Línea Base del alcance	6463
6.1.3.	Matriz de trazabilidad de requisitos	6463
6.1.4.	Diccionario de la EDT	6664
6.2.	Plan de Gestión del Cronograma	7473
6.2.1.	Listado de actividades con estimación de duraciones esperadas en meses.	7473
6.2.2.	Línea base de tiempo.....	7978
6.2.3.	Diagrama de red.	7978
6.2.4.	Diagrama de ruta crítica.	7978
6.2.5.	Nivelación de recursos y uso de recursos.....	8079

6.3.	Plan de Gestión del costo.....	8079
6.3.1.	Línea Base de costos	8179
6.3.2.	Presupuesto por actividades	8180
6.3.3.	Indicadores de medición de desempeño aplicados al proyecto.....	8382
6.3.4.	Curva S presupuesto.....	8483
6.4.	Plan de gestión de calidad.....	8584
6.4.1.	Objetivos.	8584
6.4.2.	Elementos de entrada.	8685
6.4.3.	Herramientas	8786
6.4.4.	Declaración de una política integral de calidad	8887
6.4.5.	Planificación de la calidad.....	8988
6.4.6.	Línea base de la calidad	9089
6.5.	Plan de gestión de recursos humanos.....	9695
6.5.1.	Introducción	9695
6.5.2.	Objetivos	9695
6.5.3.	Requerimientos.....	9796
6.5.4.	Beneficios Esperados	9897
6.5.5.	Estrategia.....	9897
6.5.6.	Restricciones	9998
6.5.7.	Supuestos.....	9998
6.5.8.	Factores críticos de éxito.....	10099
6.5.9.	Clasificación de los interesados	10099
6.5.10.	Organigrama	102101
6.5.11.	Roles y responsabilidades.....	102101
6.5.12.	Aplicación de la estrategia.....	104103

6.6.	Plan de gestión de comunicaciones e interesados	<u>106</u> 105
6.6.1.	Roles.....	<u>107</u> 106
6.7.	Plan de gestión de riesgo.....	<u>111</u> 110
6.7.1.	Enfoque de gestión de riesgos	<u>111</u> 110
6.7.2.	Identificación de riesgos.....	<u>111</u> 110
6.7.3.	Calificación del riesgo y priorización	<u>111</u> 110
6.7.4.	Prioridad.....	<u>112</u> 111
6.7.5.	Seguimiento de riesgos.....	<u>114</u> 113
6.7.6.	Mitigación de riesgos y prevención	<u>114</u> 113
6.7.7.	Plan de tratamiento de riesgos.....	<u>115</u> 114
6.7.8.	Propósito.....	<u>115</u> 114
6.7.9.	Plan de acción para los riesgos.....	<u>116</u> 115
6.7.9.1.	Procedimiento.....	<u>118</u> 119
6.7.9.2.	Reserva de contingencia	<u>118</u> 120
6.7.9.3.	Roles y responsabilidades.....	<u>119</u> 121
6.7.9.4.	Financiamiento	<u>120</u> 121
6.8.	Plan de gestión de adquisiciones	<u>120</u> 122
6.8.1.	Etapas del Plan de Adquisiciones.....	<u>121</u> 122
6.9.	Plan de gestión de comunicaciones.....	<u>153</u> 154
6.10.	Plan de gestión de los interesados.....	<u>158</u> 159
7.	Conclusiones	<u>161</u> 162
8.	Referencias	<u>162</u> 163

Índice de Tablas

Tabla 1. Estimacion de costos de inversión y operación del proyecto.....	3534
Tabla 2. Flujo de caja.	3837
Tabla 3. Utilidad de una inversion a 24 meses.....	3938
Tabla 4 Actividades de Mitigación	4645
Tabla 5 Indicadores para medir avance.....	4746
Tabla 6 Matriz Normatividad Ambiental	4847
Tabla 7Análisis de Alternativas	5150
Tabla 8. Acta de constitución.....	5352
Tabla 9 Listado de actividades con estimaciones.....	7473
Tabla 10. Listado de actividades con tiempo esperado en meses.	7775
Tabla 11 Cronograma.....	8079
Tabla 12 Línea base del costo.	8180
Tabla 13Presupuesto por actividades	8180
Tabla 14 Línea base de calidad	9089
Tabla 15 Plantilla de métrica de calidad	9190
Tabla 16 Matriz de actividades de calidad	9392
Tabla 17 Plan de gestión de calidad	9493
Tabla 18 Clasificación de los interesados	101400
Tabla 19 Matriz de comunicaciones	109408
Tabla 20 Probabilidad	112411
Tabla 21 Nivel de Impacto	112411
Tabla 22 Prioridad.....	113412
Tabla 23 Estimación de la Prioridad	113412
Tabla 24 Valoración del impacto y probabilidad	114413
Tabla 25 Roles y Funciones	120421
Tabla 26 Comunicación Proveedores.....	125426

Tabla 27 Servicio (cumplimiento en tiempos y requisitos de calidad)	<u>126</u> 127
Tabla 28 Atención al cliente (amabilidad, respuesta oportuna a inquietudes y/o requerimientos)	<u>126</u> 127
Tabla 29 Seguridad (condiciones de los equipos)	<u>127</u> 128
Tabla 30 Definición de Adquisición	<u>144</u> 145
Tabla 31 Línea base del costo.	<u>148</u> 149
Tabla 32 Presupuesto por actividades	<u>149</u> 150
Tabla 19 Matriz de comunicaciones	<u>156</u> 157

Índice de Figuras

Figura 1 Estructura organizacional Carbones Colombianos del Cerrejón Fuente: Propia..	2524
Figura 2. Vista de una cárcava. Fuente: Menes (2009).....	3029
Figura 3. Ubicación geográfica de la mina. Fuente: Documentos de la empresa.	3332
Figura 4 Total Emisiones por Procesos (Ton CO ₂). Fuente: Propia	4241
Figura 5 Emisión Por Material (Ton CO ₂). Fuente: Propia.	4342
Figura 6 Flujo de entradas y salidas. Fuente: Propia.	4443
Figura 7. Ruta crítica. Fuente: Propia.	7978
Figura 8. Asignación horas por actividades. Fuente: Propia.	8382
Figura 9 Organigrama	102101
Figura 10 Flujo de Comunicación.....	110109
Figura 10 Flujo de Comunicación.....	157158
Figura 11 Matriz de poder – Interés. Fuente: Propia.	159160

Lista de Anexos

ANEXO A Imagen del botadero norte y georreferenciación de cárcavas	165 166
ANEXO B Valoración de Impacto y probabilidad.....	174
ANEXO C Matriz de evaluación semi-cuantitativa (impacto y probabilidad) de riesgos para proyectos	175
ANEXO D Tabla Proceso del Estudio de Suelo.....	176
ANEXO E Proceso Control de Cárcavas	178
ANEXO F Proceso Control de Escurrimientos	180
ANEXO G Proceso Conservación de Laderas	182
ANEXO H Árbol del Problemas	184
ANEXO I Árbol de Objetivos	185
ANEXO J Categorías de Sostenibilidad.....	186
ANEXO K Descripción Categoría de Sostenibilidad.....	196
ANEXO L EDT	204
ANEXO M Análisis pestle	205
ANEXO N Diagrama de red.....	212
ANEXO O Línea base de tiempo	214
ANEXO P Matriz de Impactos.....	215
ANEXO Q Matriz de Calificación	216
ANEXO R Resumen Matriz de Importancia.....	217
ANEXO S Criterio de Calificación	218
ANEXO T Directorio del equipo	219
ANEXO U Matriz de interesados	220
ANEXO V Informe de avance parcial del proyecto.....	221

Introducción

La minería en Colombia es uno de los sectores que más empleo y fuentes de ingreso aporta para el país, actualmente, este sector según el Ministerio de minas, para el tercer trimestre del 2017, aportó un 66.06% en el sector de la minería, representando un 1.25% del Producto interno Bruto total, PIB, dentro de las principales actividades se tiene la explotación por Carbón mineral, minerales Metalíferos y no metalíferos.

Es entonces la minería una actividad que se encuentra bajo una vigilancia especial por parte del estado, la explotación del carbón especialmente es una fuente de ingresos importante para el país y provoca impactos ambientales importantes, que necesitan un adecuado manejo que involucre la menor afectación a la zona intervenida y el beneficio para la comunidad y el medio ambiente.

El proyecto está enfocado en el mejoramiento de las condiciones ambientales para la mina Caypa, Guajira, y tendrá una amplia gama de entregables, para los cuales se estará trabajando lo más detallado posible, lo que hará generar un impacto ambiental positivo y sano en la zona en la cual se encuentra la mina en curso.

Justificación

Para el desarrollo de una operación minera, se debe cumplir con unas normas establecidas tanto por la Autoridad Ambiental, como por los organismos que controlan la minería en Colombia. Los botaderos de estériles además de la geometría que se establezca por los estudios de geotecnia para mantener la estabilidad de estos, conllevan una serie de compromisos ambientales, que para el caso de mina Caypa, quedaron establecidos en las resoluciones que dieron la aprobación para la ejecución de las actividades mineras.

El proyecto se justifica porque la erosión del Botadero Norte (BOTADERO NORTE), ha generado una serie de cárcavas, las cuales afectan el paisaje, los canales perimetrales del botadero y la laguna de sedimentación del botadero, la cual se colmata rápidamente cuando hay intensificación de las lluvias en la época de invierno. Como insumo del proyecto se adelantó un inventario de cárcavas, el cual arrojó un total de 35, las cuales están afectando tanto el área interna como externa de la mina, mediante la intervención a cada una de las cárcavas se logrará iniciar el proceso para controlar la erosión activa que está afectando el BOTADERO NORTE de la mina, mejorando con esta intervención el paisaje, un tramo de la vía externa que se afecta directamente y, mejorando la relación con las comunidades usuarias de la vía en el entorno del Botadero Norte, minimizando a la vez, las inconformidades de las comunidades vecinas y normalizando las condiciones en las que la organización se comprometió ante las autoridades ambientales.

Los diseños de los botaderos en mina Caypa tienen límites geométricos y geotécnicos, tanto en altura total del botadero (cota máxima a la que se puede llegar), como en altura de bancos y anchos de vías. Una vez, un botadero llega a la máxima ocupación diseñada se inicia el proceso de rehabilitación de tierras y posterior reforestación de las áreas que van siendo liberadas por el avance de la operación minera.

El proyecto se elabora teniendo en cuenta a la población que se beneficiará con el control de la erosión, en forma directa corresponde a quienes se desplazan por un tramo de la vía que se está siendo afectada directamente por el BOTADERO NORTE, al realizar el plan de control erosivo serán beneficiados al menos 400 trabajadores directos que se transportan en buses, los prestadores de servicio de transporte de mineral que realizan aproximadamente 2.000 viajes cada mes en tractomulas y la población aledaña con aproximadamente 50 usuarios permanentes más los usuarios ocasionales de la vía.

Mediante las acciones técnicas a implementar se proyecta lograr la restauración paisajística y ambiental de las cárcavas que se intervengan durante la vigencia del proyecto, buscando la reducción de los problemas geotécnicos del BOTADERO NORTE, además de restablecer la cobertura vegetal en las áreas que se intervengan. Para abarcar la totalidad de la restauración del botadero se requieren unos tres años de trabajo, para efectos del presente proyecto, el alcance de este se establece para restablecer el 33% del área a invertir.

Objetivos

Objetivo general

Elaborar un proyecto que permita controlar el 33% del proceso de erosión activa del Botadero Norte en la mina, de esta manera permitirá satisfacer las necesidades y expectativas de todos los involucrados en el funcionamiento de la mina Caypa.

Objetivos específicos

a) Definir e integrar las medidas de acción a nivel de mitigación que se deben aplicar a cada ~~factor o componente ambiental~~ cárcava que se intervenga, en el cual durante el desarrollo del proyecto se tiene el propósito de reducir, controlar o evitar los efectos adversos, mediante la intervención con maquinaria, la construcción de barreras con costales de fique por cada cárcava intervenida y el repoblamiento con diversas especies de la región.

b) Generar un modelo que permita controlar situaciones similares en otros botaderos con problemas de erosión y en los botaderos activos de la mina, mediante los cambios que se establezcan para mejorar la estabilidad del mismo., ~~de tal forma que el resultado sea un ambiente sano para las comunidades que se encuentran involucradas en proyectos de minería — carbón.~~

c) Evitar sanciones y requerimientos que afectan la imagen de la empresa

1. Antecedentes

1.1.Descripción de la Organización Fuente del Problema

El problema caso se presenta en el Botadero Norte de la mina Caypa, ubicada en la jurisdicción del municipio de Barrancas en el departamento de la Guajira. El proyecto se alinea con el plan de manejo ambiental aprobado para la empresa Carbones Colombianos del Cerrejón (CCC) y específicamente en lo relacionado con el Botadero Norte por las actividades de restauración vegetal y manejo de aguas de escorrentía.

Carbones Colombianos del Cerrejón es una compañía que realiza labores de exploración, explotación, transporte y comercialización de carbón mineral, tiene como unidad de negocios principal la mina Caypa, donde realiza la actividad desde el año 1997.

1.1.1. Descripción general – marco histórico de la organización.

En el departamento de la Guajira – Colombia, en jurisdicción del municipio de Barrancas, se encuentra ubicada la mina de carbón denominada Caypa, es una operación minera que se vienen realizando desde el año 1990. El área de la concesión minera tiene 300 Ha, se encuentra ubicada sobre rocas pertenecientes a la formación Cerrejón, con un espesor variable de 900 a 1100 m, la cual está compuesta predominantemente por roca, que, desde la descripción geológica, son lodolitas y arcillolitas, en menor proporción por areniscas y, también por numerosos mantos de carbón mineral, distribuidos de forma regular a lo largo de la secuencia litoestratigráfica.

A grandes rasgos, la explotación del carbón se realiza mediante el sistema denominado minería a cielo abierto, la cual implica realizar una serie de operaciones que inician con el

descapote de la cobertura vegetal; posteriormente, cuando se llega a la roca sana e intacta se ejecuta la perforación y la voladura de roca; una vez se vuela la roca, se prosigue con la remoción de la roca fragmentada (material volado). A este material se le denomina estéril. El cargue del estéril se realiza con retro excavadoras y camiones mineros, los cuales una vez cargados, transportan el estéril hasta los sitios de disposición final, llamado botaderos de estéril.

Las 300 Ha de mina Caypa contienen diferentes áreas de operación, a saber: áreas de administración y talleres, área de acopio y báscula, área de operación minera (tajo de operación o Pit) y áreas para botaderos de estériles. Para definir la geometría de una mina, se realizan una serie de estudios geotécnicos, los cuales arrojan los resultados con los que se garantiza condiciones de estabilidad, tanto en las áreas de Pit como en los botaderos. Se tienen tres áreas destinadas para botaderos de estériles, denominados Botadero Norte, Botadero Sur y retrollenado.

Para el desarrollo de una operación minera, se debe cumplir con unas normas establecidas tanto por la Autoridad Ambiental, como por los organismos que controlan la minería en Colombia. Los botaderos de estériles además de la geometría que se establezca de los estudios de geotecnia, conlleva una serie de compromisos ambientales, que para el caso de mina Caypa, quedaron establecidos en las resoluciones que dieron la aprobación para la ejecución de las actividades.

Los diseños de los botaderos en mina Caypa tienen límites, tanto en altura total del botadero (cota máxima a la que se puede llegar), como en altura de bancos y anchos de vías. Una vez, un botadero llega a la máxima ocupación diseñada se inicia el proceso de rehabilitación de tierras y posterior reforestación de las áreas que van siendo liberadas por el avance de la operación de la mina.

El material estéril que se deposita en los botaderos queda con un ángulo de reposo propio de cada material, para el caso de la mina Caypa ese ángulo es de 37 grados. Al momento de reconformar el botadero, actividad previa a la rehabilitación de tierras, se debe hacer trabajo con

buldócer para llevar los taludes del botadero del ángulo de reposo a un ángulo medio de 25 grados, pendiente que permite establecer un manejo hídrico adecuado, sin que se generen pendientes erosivas. Para el caso del Botadero Norte, el espacio disponible no permitió llevar el ángulo a 25, sino que quedo en promedio entre 29 y 31 grados, ese límite de espacio es una condición que debe tenerse en cuenta al momento de generar una solución al problema. A esta limitación, se suma un deficiente diseño de los canales bajantes, en el diseño inicial solo contempló dos canales, este quizá fue el mayor generador del actual problema.

De los tres botaderos de mina Caypa, el Botadero Norte llegó al límite en el año 2011, momento en el cual se iniciaron actividades de reconfiguración de taludes, manejo de aguas por escorrentía y posteriormente de reforestación de tierras. En el año 2012 se terminó la rehabilitación y reforestación del Botadero Norte. Los otros dos botaderos se encuentran en etapa productiva y todavía no son objeto de la rehabilitación y mucho menos de la reforestación.

Desde el momento en que el Botadero Norte quedó reconfigurado y reforestado, se inició un periodo de mantenimiento que debió ser de cinco años. En condiciones normales es un trabajo anual que se programa para conservar y mantener el suelo, controlando fenómenos erosivos que afecten la estabilidad de los taludes.

El primer mantenimiento anual fue en el año 2013, sin embargo, los mantenimientos anuales siguientes no se han venido ejecutando en su totalidad, debido principalmente a la crisis del mercado del Carbón del año 2104, que implicó en la operación de la mina, reducción de presupuestos en todas las áreas, incluso en volúmenes de producción y ventas anuales.

Los mantenimientos programados anualmente corresponden a limpieza de canales perimetrales de obstrucciones, reconfiguración de bermas, sellamiento de ventanas que se hayan generado por obstrucciones en los canales, además del mantenimiento de áreas sembradas con procesos de despeje de malezas, resiembra de especies. El no realizar los mantenimientos programados, generó problemas de estabilidad y cada vez que llueve, se debilitan las paredes de algunos de los canales, generando movimiento errático del agua en el botadero, dando origen a lo que se denominan cárcavas, y permitido por dichos sectores afectar la geometría del botadero debido al proceso erosivo, incrementando las cárcavas, en temporada de invierno se arrastran con

las lluvias una gran cantidad de sedimentos de diferente granulometría. Ese arrastre de material lodoso causa problemas internos y externos de la operación minera. El diseño final del botadero no contemplo una red de canales bajantes, que permitiera redistribuir los grandes volúmenes de agua, los cuales han generado más de 35 cárcavas, las cuales deben ser intervenidas y controladas, para estabilizar el botadero.

Otro factor que se incluye en el problema es que el botadero requiere mayor vegetación, la que se implantó en el 2012, no se estableció al 100 % y hoy se encuentran muchos espacios del botadero sin vegetación alguna, razón por la cual se considera transversal al proyecto la identificación de las especies adecuadas, resistentes a las condiciones ambientales del terreno, en este aspecto se proyecta incluir a la academia que ha mostrado interés.

La situación del Botadero Norte implica al personal técnico y operativo, buscar una solución (un proyecto) que permita controlar el proceso erosivo, mediante la implementación de una o varias soluciones, las cuales una vez identificadas, deben ser presentadas a los inversionistas de la empresa Carbones Colombianos del Cerrejón.

1.1.2. Direccionamiento estratégico de la organización.

1.1.2.1. Objetivos estratégicos de la organización.

General

El reconocimiento a nivel nacional e internacional por los accionistas, clientes y proveedores, como una empresa altamente confiable y eficiente, consciente de su responsabilidad social y comprometida con el desarrollo integral de sus empleados y de la región.

Específicos

Superar la crisis del año 2013 con la estrategia planteada por la alta dirección, continuando con las operaciones a cielo abierto e implementado operación de minería subterránea.

Cumplir las políticas ambientales y sociales y los compromisos adquiridos con el estado y las comunidades del área de influencia.

Políticas interinstitucionales.

La empresa tiene un departamento legal que se encarga de establecer las relaciones con las instituciones públicas, las comunicaciones oficiales se hacen a través del área legal.

1.1.2.2. Misión, visión, valores.

La Visión de Carbones Colombianos del Cerrejón es “Ser reconocida a nivel nacional e internacional por nuestros accionistas, clientes y proveedores, como una empresa altamente confiable y eficiente, consciente de su responsabilidad social y comprometida con el desarrollo integral de sus empleados y de la región”. La Misión es “Producir y comercializar el mayor volumen de reservas extraíbles de carbón garantizando su mejor calidad, alta rentabilidad y estándares de seguridad y medio ambiente, promoviendo el bienestar y desarrollo de los empleados dentro de un ambiente de valores y ética en los negocios que abarquen tanto los procesos internos de la empresa como los relacionados con los contratistas, clientes y proveedores de la compañía”.

Se fundamenta en los siguientes valores:

- a) Respeto
- b) Responsabilidad
- c) Ética
- d) Transparencia
- e) Integridad
- f) Liderazgo
- g) Sensibilidad social y ambiental
- h) Calidad
- i) Confianza
- j) Trabajo en equipo
- k) Seguridad

1.1.2.3. Estructura organizacional.

En la figura 1 se muestra el esquema de la estructura organizacional.

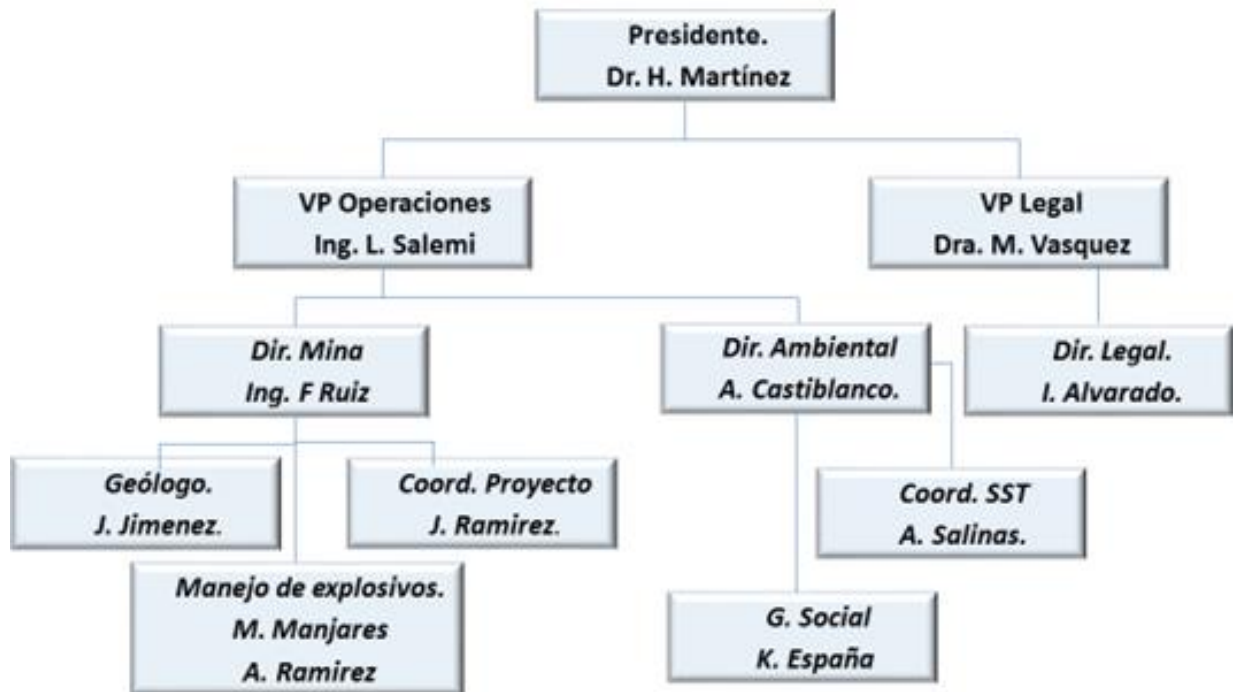


Figura 1 Estructura organizacional Carbones Colombianos del Cerrejón Fuente: Propia.

1.1.2.4 Mapa estratégico

CCC es una organización que se encuentra en proceso de reorganización empresarial, por el momento la estrategia es mantenerse en el medio y honrar los compromisos adquiridos con los empleados, socios, clientes, proveedores, el estado y la comunidad.

2. Marco Metodológico Para Realizar el Trabajo de Grado

2.1. Tipos y métodos de investigación

La metodología que se aplica es de campo porque que hay una recolección de datos directos a partir de un levantamiento topográfico del terreno, a través del cual se realiza la identificación de la superficie y geometría del botadero, y la ubicación espacial de las cárcavas, producto del fenómeno de la erosión, se determina la ubicación, los niveles comprometidos, la profundidad y el área de influencia.

2.2. Herramientas para la recolección de la información

Consulta de registros sobre levantamientos topográficos, hidrológicos, inventarios de cárcavas, estudios de suelo y roca; encuestas y entrevistas realizadas a la comunidad.

2.3. Fuentes de información

2.3.1. Fuentes primarias.

Seleccionar la zona problema y realizar un levantamiento topográfico para la identificación de la superficie y las irregularidades del terreno, ubicando los sitios que están afectando el Botadero Norte.

2.3.2. Fuentes secundarias.

- a) Toma de los registros hidrológicos de los últimos cinco años en algunas estaciones meteorológicas del Ideam: a partir de un equipo llamado pluviógrafo se mide la variable de precipitación, este registra la cantidad de lluvia caída y a través de tablas y gráficas se identifican, la temporalidad, intensidad, duración y frecuencia.
- b) Inventario y perfil de cárcavas: registros de la aparición de la erosión formada a partir de la disposición del material proveniente de cortes topográficos.

- c) Estudios de suelo y roca: Se revisan la información disponible de los estudios y diseños geomecánicos del botadero y se compara con la geometría encontrada, se hará una validación de estabilidad, también se analizará el registro de los estudios de impermeabilidad del suelo, de esta manera se sabe cuanta absorción tiene y que tipo de vegetación se establece en el terreno para posteriores procesos de restauración ecológica.
- d) Comunidad: Análisis de las situaciones que han llevado a la inconformidad del personal que transita por la vía.
- e) Registro de las Corporación Autónoma Regional de la Guajira: A partir del impacto ambiental que ocasiona el proyecto, se analiza el seguimiento de registros de instituciones ambientales.

2.4. Supuestos y restricciones para el desarrollo del trabajo de grado

Supuestos:

- a) La ejecución del proyecto debe darse dentro de los términos establecidos y cada uno de los Stakeholders tiene que cumplir con sus funciones.
- b) Toda la documentación normativa se encuentra vigente y completa.
- c) Todo el personal vinculado al proyecto tiene el conocimiento idóneo y las herramientas para elaborar sus tareas.

Restricciones:

- a) El tiempo: este proyecto tendrá un año de ejecución, las tareas o actividades requeridas estarán en un cronograma que establezca una estructura secuencial para llegar a la fecha final.
- b) El presupuesto: el estimado para la realización del proyecto es de 230 millones de pesos, teniendo en cuenta el tiempo de ejecución, un año.
- c) Los recursos disponibles son: personal con el conocimiento idóneo, la maquinaria pesada el terreno.
- d) El alcance: controlar erosión en un 33% del área total del Botadero Norte.

- e) Satisfacción del cliente: mejoramiento del estado de las vías de acceso, movilidad en la zona de influencia, y recuperación forestal del entorno.
- f) Riesgo: aceleración del proceso de erosión causado por fenómenos naturales.
- g) Calidad: El proceso de restauración debe ser acorde a las políticas ambientales.

3. Estudios y Evaluaciones

3.1. Estudio Técnico

3.1.1. Diseño conceptual de la solución.

El proyecto se enfoca en controlar el proceso erosivo que ocasionan las cárcavas en el Botadero Norte. Las cárcavas son zanjas producto de la erosión que generalmente, (Menes, 2009), sigue la pendiente máxima del terreno y constituye un cauce natural en donde se concentra y corre el agua proveniente de las lluvias. El agua que corre por la cárcava arrastra gran cantidad de partículas del suelo; se inician cuando el suelo ha sido removido por el flujo superficial formando pequeños surcos considerado como zanjeado incipiente y a medida que aumenta el escurrimiento se forman pequeños canalillos que van creciendo en ancho y en profundidad hasta formar secciones transversales de diferentes formas que se agrandan con la presencia de las avenidas máximas. Consecuentemente, las cárcavas se originan por la concentración de los escurrimientos superficiales en determinados puntos críticos del terreno.

3.1.2. Análisis y descripción del proceso.

El control de las cárcavas en el proceso de formación es sencillo, pues generalmente basta pasar el arado o la rastra a través de estos canalillos para que desaparezcan e impedir así su crecimiento. Cuando las cárcavas crecen y no se pueden cruzar (caso del botadero norte), es cuando estas secciones transversales están sometidas a procesos de crecimiento laterales hacia los taludes de las márgenes derecha e izquierda de la cárcava, en la parte alta o inicio de la misma es cuando se hace necesario realizar obras y prácticas para su control. La Figura 2 muestra la vista de una cárcava.

Los crecimientos laterales, en la parte alta y en lecho de la cárcava se deben a que el agua, a medida que va descendiendo por la ladera y debido a las irregularidades en el terreno, se va concentrando en la parte alta, a lo largo de la cárcava y en el lecho de esta

originando su crecimiento con un volumen de agua mayor y una velocidad del flujo que va en aumento, la sección transversal de la cárcava se va agrandando debido a la erosión remontante como se observa en la Figura 2, en los taludes y en la parte alta y al crecimiento vertical en el lecho de la cárcava producto de la capacidad de remoción, transporte y socavación del flujo superficial, Menes (2009).

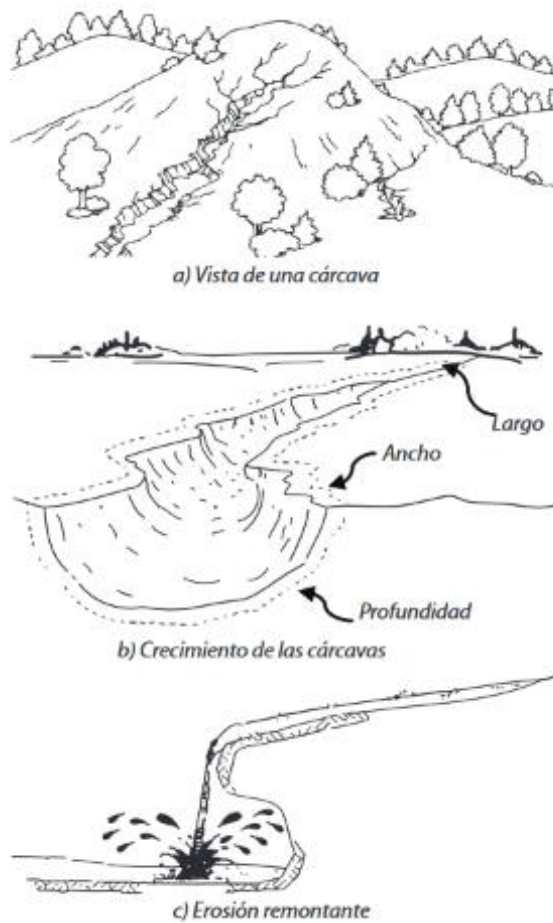


Figura 2. Vista de una cárcava. Fuente: Menes (2009).

El programa de control de cárcavas se inicia definiendo las áreas de laderas y las zonas con cárcavas utilizando la información topográfica, que definen claramente las zonas de trabajo. La delimitación de la cárcava permite definir las zonas de ladera que son las que generan los escurrimientos superficiales y a la vez son las zonas de crecimiento de estas

áreas de drenaje y de las cárcavas principales y sus ramales. Esto permitirá definir si se van a recuperar solo las cárcavas continuas en sistema bien definido de drenaje o también cárcavas aisladas.

Una vez ubicada la zona de trabajo se realizarán recorridos de campo a lo largo de la cárcava principal y sus ramales para levantar el perfil longitudinal de la cárcava, las pendientes medias de los diferentes tramos y las secciones transversales considerando el ancho y la profundidad de la cárcava. Con base en levantamiento de campo y con el área de drenaje de la cárcava se definirá el origen de los escurrimientos para tratar de reducirlos o derivarlos para que no siga aumentando la sección transversal de la cárcava y para establecer la estrategia de manejo. (Martínez et al, 2009). Para controlar una cárcava, la primera acción es eliminar la causa que la originó, para lo cual se tienen que efectuar el trabajo en dos niveles:

- a) A nivel de ladera o área de drenaje, que en muchos casos resulta ser suficiente, cuando con prácticas de conservación se controla el escurrimiento superficial en esta zona.
- b) También puede ser que después de haber tratado la ladera todavía se mantiene flujo por la cárcava, entonces se efectúan trabajos a nivel de la cárcava misma.

Una vez estabilizada la cárcava se incluye como principal elemento de estabilización y control de erosión, la integración ecológica y paisajística de los taludes, la revegetación con especies nativas de la región, implementación de pastos y la construcción de barreras con costales de fique, material biodegradable que al desintegrarse se formarán las barreras vivas que controlarán el paso de las aguas disminuyendo su capacidad erosiva hacia el centro de las cárcavas

3.1.3. Definición del tamaño y localización del proyecto.

El proyecto minero Carbones Colombianos del Cerrejón, se ubica en la zona carbonífera denominada “Cerrejón Central” en jurisdicción del Municipio de Barrancas, Departamento de La Guajira, aproximadamente a 100 kilómetros al sureste de Riohacha y 130 Kilómetros al Noreste de Valledupar.

La zona del contrato de explotación comprende un área de trescientas (300) hectáreas y se encuentra limitada por el Norte con predios que forman parte de la concesión cerrejón zona norte y por el sur, este y oeste con terrenos que forman parte de la zona cerrejón Central, cuyos derechos mineros pertenecen a la organización denominada Comunidad del Cerrejón, quienes son poseedores de un título de propiedad privado, donde además de tener propiedad sobre el suelo, también la tienen sobre el subsuelo, esto por títulos vigentes reales que el estado colombiano respecta.

El Botadero Norte tiene una extensión de 90 Ha, de las cuales para el proyecto solo se intervendrán 30 Ha durante el primer año, que es el tiempo estipulado para el proyecto. En la Figura 3 se observa el esquema de ubicación geográfica de la mina, en el departamento de la Guajira y su extensión con respecto al proyecto carbonífero del Cerrejon. En el Figura 3 se observa la ubicación geográfica del proyecto y en el Anexo A se observa encuentra la georreferenciación de las principales cárcavas identificadas con un resumen fotográfico de las mismas.

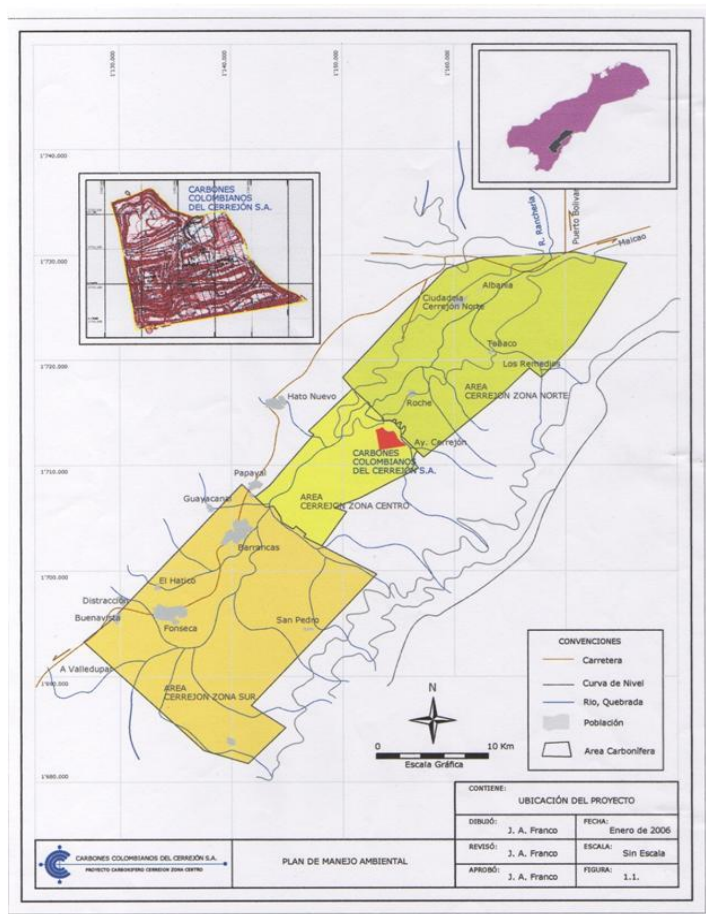


Figura 3. Ubicación geográfica de la mina. Fuente: Documentos de la empresa.

3.2. Estudio de Mercado

3.2.1. Población.

La población que se beneficiará con el control de la erosión, en forma directa corresponde a quienes se desplaza hacia la mina y hacia la vereda Sierra Azul, por el tramo de la vía que bordea el botadero norte, como población directa los 400 trabajadores que laboran en la mina y que se transportan en buses, además los prestadores de servicio de transporte de mineral que realizan aproximadamente 2.000 viajes al mes en tractomulas, y

muy especialmente la población del área de influencia con aproximadamente 50 usuarios permanentes más los usuarios ocasionales de la vía que en promedio son 10 por día.

3.2.2. Demanda.

Este proyecto se elabora teniendo en cuenta a la población que se desplaza por la vía que está siendo afectada directamente por el Botadero Norte, el cual, por el deficiente mantenimiento, está originando problemas de erosión.

Al realizar el plan de control erosivo serán beneficiadas la población arriba detallada.

3.2.3. Oferta.

En la región hay otros botaderos similares. No es posible acceder a esos lugares ya que son propiedad privada, no se hace referencia a ellos, porque no se tiene información de que estén ocasionando problemas similares. El objetivo del proyecto consiste en rehabilitar el Botadero Norte por los problemas de erosión, de tal forma que el modelo que se establezca se replique a otros botaderos de minas con problemas similares.

3.2.4. Precios, punto de equilibrio, técnicas de predicción.

El proyecto en el botadero de la mina Caypa, tiene como finalidad cumplir con la normativa legal y ambiental, desde el punto de vista económico el proyecto no generará una ganancia económica tangible, la utilidad del proyecto es que contribuirá al bienestar social de la región en la que se encuentra, dado que se busca generar el mínimo impacto en los ecosistemas en los cuales se encuentra, por todo lo anterior no es posible fijar un precio y un punto de equilibrio y mucho menos utilizar una técnica de predicción ya que la inversión que se realiza en el proyecto se presupuesta para ser ejecutada durante la operación normal de la mina, por otro lado es importante resaltar que de no realizarse el proyecto, se corre el riesgo requerimientos, sanciones económicas y posibles inconvenientes con las licencias ambientales.

3.3.Estudio Económico Financiero

3.3.1. Estimación de costos de inversión del proyecto.

Para estimar los costos de inversión del proyecto es importante tener en cuenta que son aquellos costos en los cuales la entidad incurre para poner en marcha u operativo el proyecto, estos costos también se denominan preoperativos.

Una vez el proyecto esté en ejecución los costos en los que se incurran corresponderán a costos operativos

Tabla 1. Estimacion de costos de inversión y operación del proyecto.

Identificador	Descripción	Costo inversión
1.1.1.	Análisis matriz ambiental botadero norte	\$1.500.000
1.1.2.	Evaluación de impactos sociales	\$2.100.000
1.1.3.	Análisis de impactos económicos	\$1.560.000
1.2.1	Análisis de especies para reforestación	\$7.000.000
1.2.2.1	Elaboración de planos	\$10.800.000
1.2.2.2	Rediseño de canales y bajantes	\$16.200.000
1.2.2.3	Análisis de suelos	\$4.500.000
1.3	Elaboración de presupuestos	\$6.515.000
	Total	\$50.175.000
Identificador	Descripción	Costo Operativo
1.4	Adquisiciones	\$11.125.000
1.3.1.	Personal para contratar	\$55.500.000
1.4.1.	Maquinaria	\$82.000.000
1.6.2.	Planeación del proyecto	\$15.000.000
1.5	Mantenimiento	\$16.200.000
Total		\$179.825.000

Fuente: Propia

3.3.2. Definición de costos de operación y mantenimiento del proyecto.

De acuerdo al desarrollo del proyecto, tendremos costos por Operación y Mantenimiento, en el primer caso los costos corresponden a aquellos que permiten el desarrollo del proyecto y en el caso de Costos de mantenimiento son los recursos enfocados en la preservación de los resultados obtenidos en la restauración de las cárcavas, esta distribución se realiza por actividad teniendo en cuenta que abarca el costo total y podemos analizar mejor el comportamiento de cada actividad.

Tabla 3. Definición de costos de operación y mantenimiento.

Identificador	Descripción	Clase de costo
1.1.1.	Análisis matriz ambiental botadero norte	Operacion
1.1.2.	Evaluación de impactos sociales	Operación
1.1.3.	Análisis de impactos económicos	Operación
1.2.1	Análisis de especies para reforestación	Operación
1.2.2.1	Elaboración de planos	Operación
1.2.2.2	Rediseño de canales y bajantes	Operación
1.2.2.3	Análisis de suelos	Operación
1.3	Elaboración de presupuestos	Operación
1.4	Adquisiciones	Operación
1.3.1.	Personal a contratar	Operación
1.4.1.	Maquinaria	Operación
1.6.2.	Planeación del proyecto	Operación
1.5	Mantenimiento	Mantenimiento

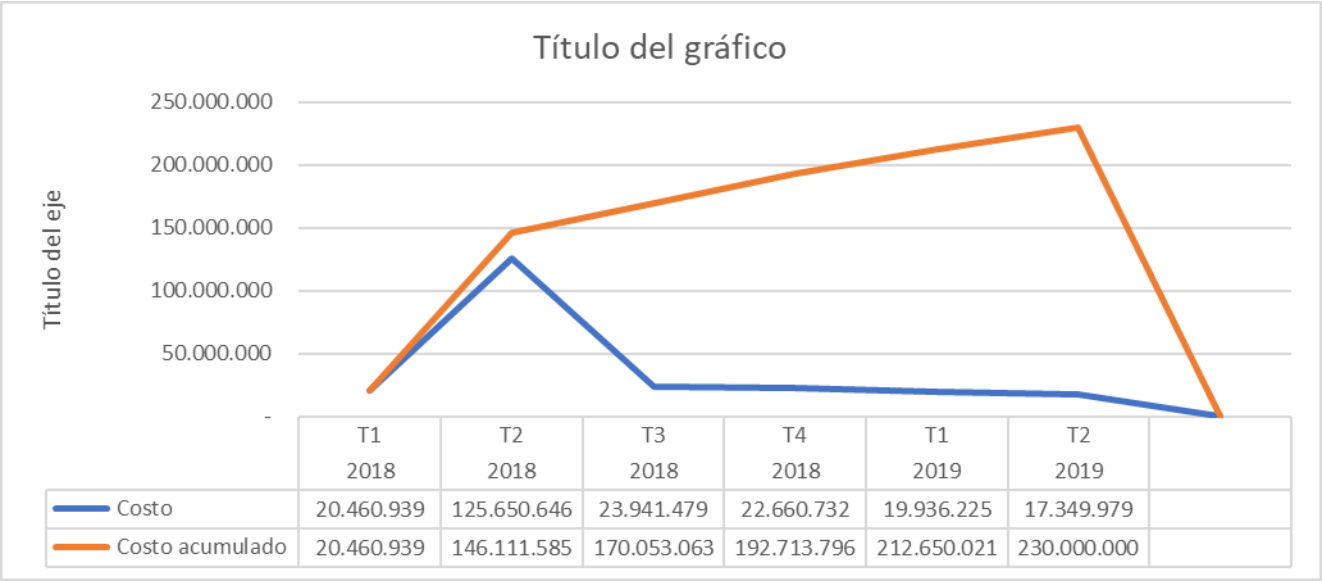
Fuente: Propia.

3.3.3. Flujo de caja del proyecto caso.

Al realizar el cálculo de la TIR, VAN, B/C los resultados arrojan como resultado una constante salida de dinero, debido a que es un proyecto que no genera rentabilidad económica entendida como utilidad monetaria, sin embargo, con la puesta en marcha del

proyecto se establecen medidas técnicas para realizar proyectos que eviten los problemas que acarrea la erosión en los botaderos. En la tabla 3 se observa el flujo de caja.

En el flujo de caja trimestral, que se muestra a continuación podrán observar que tenemos hasta el primer año aumento en los usos (salidas de dinero), los cuales corresponden a los costos de inversión del proyecto, para el trimestre 1 y 2 del siguiente año el costo es decreciente puesto que los gastos fijos que se tendrán corresponden a los planes de mantenimiento.



En la tabla 2, se muestra cual es la evolución de los costos del proyecto

Tabla 2. Flujo de caja.

Año	Trimestre	Costo
0	Inversión	-\$ 230.000.000
2018	T1	\$ 20.460.939
2018	T2	\$125.650.646
2018	T3	\$ 23.941.479
2018	T4	\$ 22.660.732
2019	T1	\$ 19.936.225
2019	T2	\$ 17.349.979
Total, uso		\$230.000.000

Fuente: Propia.

Como conclusión, se determina que realizar el proyecto con el presupuesto que se estimó, es más beneficioso para la compañía que no realizarlo, teniendo en cuenta que se puede incurrir en sanciones económicas que van hasta 500 millones de pesos (ANLA, 2017)

3.3.4. Determinación del costo de capitales, fuentes de financiación y uso de fondos.

El flujo de Caja anterior nos muestra el uso que tendrán los 230.000.000 millones asignados por CCC para la mina Caypa. de esta forma se garantiza el cumplimiento del proyecto con recursos de destinación específica.

3.3.5. Evaluación financiera del proyecto.

El proyecto de restauración para la mina Caypa tiene un presupuesto estimado 230 Millones, el cual debe ser invertido en estudios, gastos de personal, contratación de

maquinaria, siembra de especies para reforestar y poblar y atención de necesidades de la comunidad.

El valor del dinero en el tiempo en un proyecto como el de la Mina Caypa, tiene diversas connotaciones, esto obedece a que se presentan variaciones en las tasas representativas del mercado, TRM, lo cual se ve reflejado en el precio de los combustibles, arrendamiento de maquinaria y adicionalmente que el incumplimiento de las normas puede generar costos no presupuestados lo que produciría en el proyecto pérdida de poder adquisitivo y costos innecesario para el desarrollo del proyecto.

3.3.6. Proyección financiera del proyecto.

En esta parte del inicio de la evaluación financiera del proyecto es importante recordar que significa la tasa de interés y cómo puede afectar en la proyección del proyecto.

Con la fórmula del valor futuro, se puede determinar cuánto equivale el dinero actual, teniendo en cuenta el interés que se pagará por el uso del dinero en el tiempo, como se verá a continuación se hace un cálculo en el cual la mina propone invertir a un término fijo el dinero presupuestado a la tasa promedio de captación del mercado, lo cual representa una ganancia de \$ 11.730.000 como se observa en la Figura 4, utilidad que no pudiera compensar el valor que se pagaría para realizar el proyecto, por el contrario en caso de no cumplir con la normativa, la mina tendría que pagar sanciones y restaurar el territorio intervenido, Marcillo, M.F. (1999). “Evaluación de proyectos acuícolas: aspectos económicos y financieros”.

Tabla 3. Utilidad de una inversión a 24 meses.

Valor presente	\$ 230.000.000	
Plazo	24	Meses
Interés	5%	EA
	0,42%	MV
Valor futuro	\$ 241.730.000	
Rentabilidad	\$ 11.730.000	

Fuente: Propia

Otro concepto importante para realizar el análisis de viabilidad financiera del proyecto corresponde al Costo de Oportunidad. Teniendo en cuenta que los recursos son escasos, por lo tanto, se debe tener en cuenta las variables que tiene cada opción de inversión y de esta forma tomar decisión sobre la mejor opción para el proyecto.

El costo de oportunidad depende de un gran número de factores relacionados entre sí, tales como: situación macroeconómica, estado económico del sector de operación, nivel de oportunidades del inversionista, posición frente al riesgo, nivel de inversión, etc. Estos factores determinan que, en cada instante, para cada proyecto y para cada inversionista pueda existir un costo de oportunidad diferente, en otras palabras, este no es un valor fijo, sino un valor específico para el inversionista, el proyecto y el momento.

Para el caso, el costo de oportunidad es evitar una sanción que puede llegar hasta los 500 millones de pesos.

3.4. Estudio Social y Ambiental

3.4.1. Descripción y categorización de riesgos e impactos ambientales.

Desde el momento en que el Botadero Norte quedó reconformado y reforestado, se inició un periodo de mantenimiento que debe ser de cinco años. En condiciones normales es un trabajo anual que se programa para conservar y mantener el suelo, controlando fenómenos erosivos que afecten la estabilidad de los taludes.

El primer mantenimiento anual fue en el año 2013, sin embargo, los mantenimientos anuales no se han venido ejecutando en su totalidad, debido principalmente a la crisis del mercado del Carbón del año 2103, que implicó en la operación de la mina, reducción de presupuestos en todas las áreas, incluso en volúmenes de producción y ventas anuales.

Los mantenimientos programados anualmente corresponden a limpieza de canales perimetrales de obstrucciones, reconformación de bermas, sellamiento de ventanas que se hayan generado por obstrucciones en los canales, además del mantenimiento de áreas sembradas con procesos de despeje de malezas, resiembra de especies. El no realizar los mantenimientos programados, generó problemas de estabilidad y con las precipitaciones se debilitaron las paredes de algunos de los canales, generando movimiento errático del agua en el botadero, dando origen a lo que se denominan cárcavas, originando por dichos sitios que se afecte la geometría del botadero debido al movimiento errático del agua, originando el proceso erosivo, incrementado la profundidad de las cárcavas, las cuales arrastran con las lluvias una gran cantidad de sedimentos de diferente granulometría. Ese arrastre de material lodoso causa problemas internos y externos de la operación minera.

El diseño final del botadero no contemplo una red de canales bajantes, que permitiera redistribuir los grandes volúmenes de agua, los cuales generaron la creación de 35 cárcavas, las cuales deben ser intervenidas y controladas.

Otro factor que se ha identificado en el problema es que el botadero requiere mayor vegetación, la que se implantó en el 2012, no se estableció al 100 % y hoy se encuentran muchos espacios del botadero sin vegetación alguna, razón por la cual se considera transversal al proyecto la identificación de las especies adecuadas, que sean resistentes a las condiciones climáticas y ambientales del terreno, en este aspecto se proyecta incluir a la academia que ha mostrado interés.

La situación del Botadero Norte implica al personal técnico y operativo, buscar una solución (un proyecto) que permita controlar el proceso erosivo, mediante la implementación de una o varias alternativas, las cuales una vez identificadas, deben ser presentadas a la administración de la empresa. (ANEXOS A, B, C, D, E y F)

3.4.1.1. Análisis de resultados huella de carbón.

Durante el ciclo de vida del proyecto se producirán 13.55 TON de CO₂, el cual tiene una duración de un año en su ejecución. El valor entregado por el proyecto está en un nivel medio, y la razón principal es la característica general del mismo, ya que se trata de un proyecto de control de erosión en una mina.

Una vez calculada la huella de carbono para cada una de las etapas o procesos del proyecto, es claro que el proceso que más emisiones genera es el denominado proceso de control de cárcavas como se observa en la Figura 4, siendo evidente que el factor que produce el mayor impacto en la etapa es el combustible, en el uso de camionetas, Bulldozer y camión, los cuales son utilizados para la movilización de los empleados y la remoción y reconformación del material en la segunda etapa del proyecto.

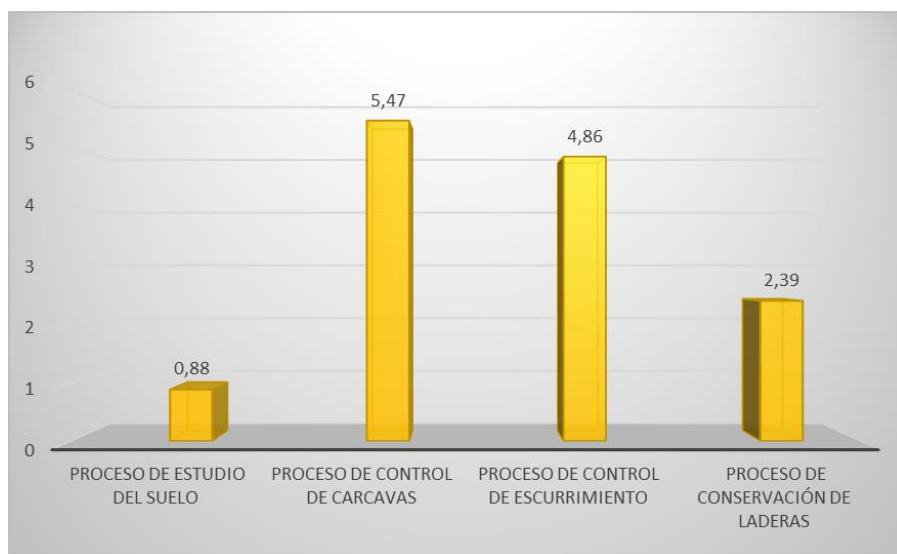


Figura 4 Total Emisiones por Procesos (Ton C02). Fuente: Propia

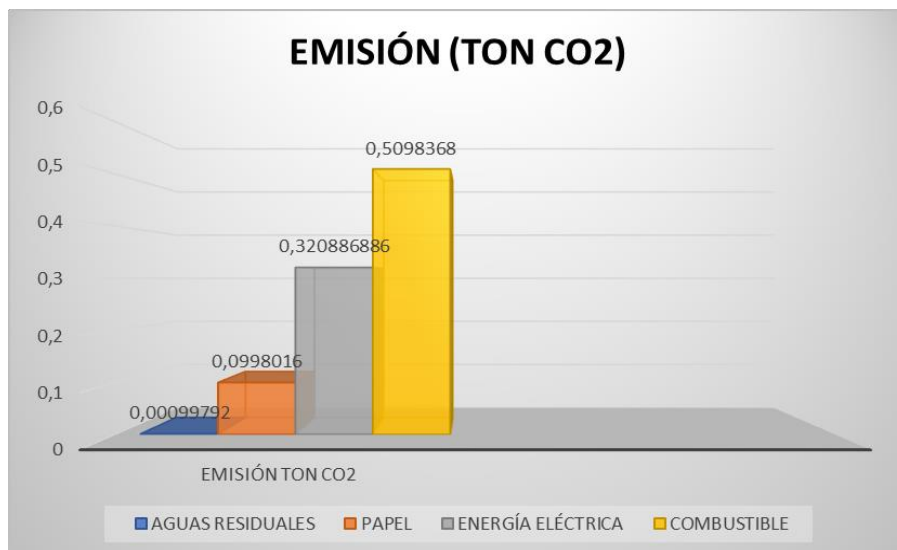


Figura 5 Emisión Por Material (Ton CO2). Fuente: Propia.

Al analizar los diferentes productos por su factor de emisión, es claro que el combustible cuenta con el factor más alto, 2.272 KG CO2/LT (Cámara de comercio 2013), mientras que productos como el papel y los equipos electrónicos cuentan con 1.84 Kg CO2/Kg papel y 0.136 Kg CO2/KW respectivamente (Cámara de comercio 2013). Para el caso de las aguas servidas están cuentan con un factor de emisión de 0.14 KG CO2/M3 (Carbón Footprint Of Water Reclamation), en la Figura 5 se representan en diagramas de barras los diferentes valores de emisiones por material.

Del anterior resultado, se concluye que, para la ejecución del proyecto, el factor más alto en emisión de CO2 es el uso de combustible, por este motivo se debe tratar de reducir el uso de vehículos proponiendo alternativas que empleen combustibles fósiles como gas natural, propano y diversas variedades de carbón.

3.4.2. Definición de flujos de entradas y salidas.

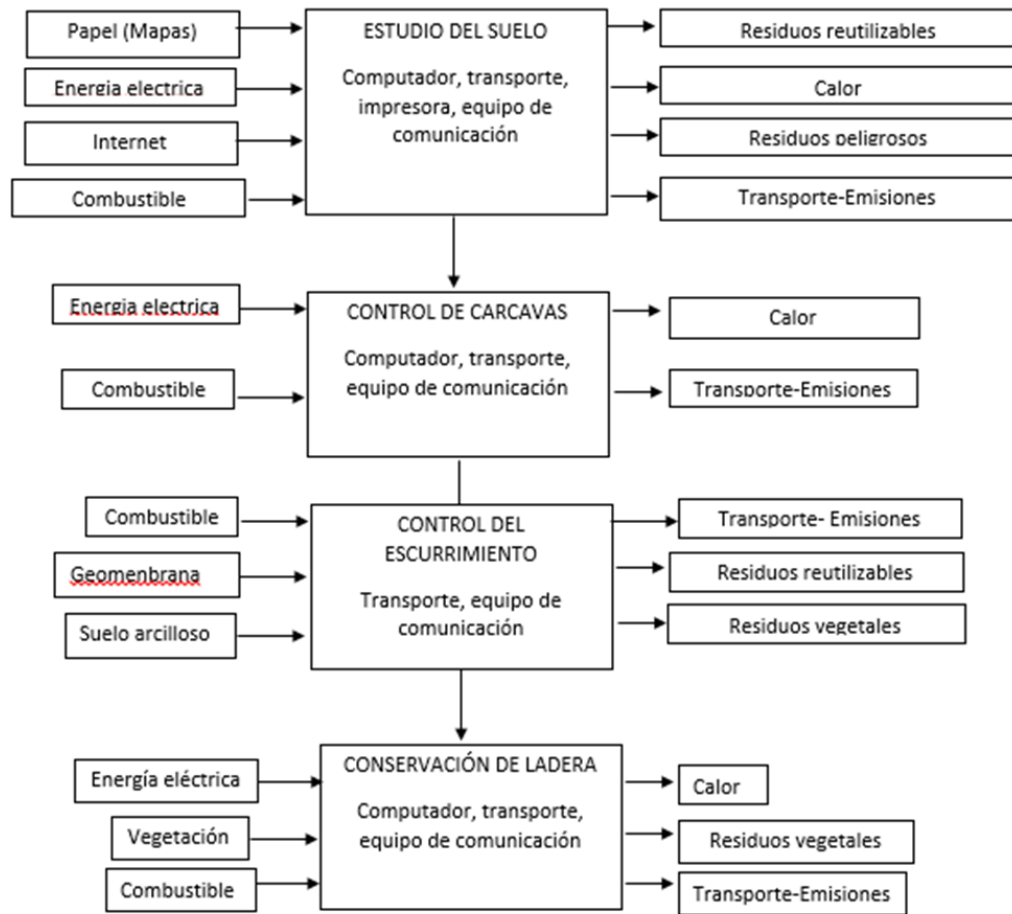


Figura 6 Flujo de entradas y salidas. Fuente: Propia.

En la Figura 6 se representa el flujo de entradas y salidas de los diferentes insumos, equipos y materias primas en los principales procesos y los impactos que se generan como salidas de cada proceso, a saber, se tiene:

Insumos: energía eléctrica, combustible.

Equipos: motores eléctricos, pala excavadora, Bulldozer, camión, computadores, teléfonos, formatos, antecedentes bibliográficos.

Materias primas: suelo, especies vegetales nativas, ecosistemas, fuentes hídricas, minerales.

Impacto ambiental:

- a) Uso debido del suelo para promover el aumento de la biodiversidad
- b) Recuperación de la circulación de las fuentes hídricas
- c) Mitigación del impacto ambiental debido a la erosión del suelo
- d) Reciclado y tratamiento de residuos
- e) Apoyo a programas de investigación y conservación
- f) Disminución de la degradación del suelo

Impacto social:

- a) Mejoramiento de las condiciones de vida de la población debido a la generación de empleo
- b) Recuperación de vías de acceso
- c) Recuperación de los valores locales, sociales y culturales

Impacto económico:

- a) Mejoramiento en los niveles de ingreso de las personas
- b) Valorización o desvalorización de predios
- c) Activación de la economía por medio del comercio

Se considera que la vida útil de este proyecto está relacionada con los mantenimientos que se deben realizar a las cárcavas cada 3 meses por un lapso de 3 años esto con el fin de garantizar una conservación de las laderas y una vez cumplido este periodo se esperaría que se sostenga solo.

Todo el papel que es utilizado para imprimir los mapas cartográficos, después es reutilizado en diferentes trabajos para marcar zonas en las cuales se realizará seguimiento de conservación; los equipos están en constante uso ya que son permanentemente utilizados por los empleados como medio de comunicación entre las distintas áreas de trabajo; actualmente existe una área en la mina que se encarga de manejar todos los residuos que se generan, las empresas que recogen estos residuos emiten certificaciones de su disposición final de estos de acuerdo a las normas ambientales vigentes.

Ver Anexo P Matriz de impacto

Ver Anexo Q Matriz de calificación.

3.4.3. Estrategias de mitigación del impacto ambiental.

Tabla 4 Actividades de Mitigación

Nombre de la estrategia	Principales actividades de la estrategia	Objetivo	Meta
Reducción de emisiones de CO2 de combustibles	a) Reducir el número de frecuencias de uso de vehículos y maquinaria asociados al proyecto. b) Maximizar el uso de un vehículo para más de una actividad. c) Promover el uso compartido de vehículos. d) Cambiar el combustible a gas natural.	Reducir las emisiones de CO2 de combustible de los vehículos utilizados en el proyecto	Reducir la emisión de CO2 a partir de combustibles en un 20%
Manejo eficiente de la energía	a) Evitar el uso excesivo de bombillos, aires acondicionados y equipos electrónicos. b) Desconectar equipos que no estén en uso c) Aprovechar la luz del día para realizar los trabajos en las oficinas d) Utilizar las energías renovables	Mejorar las prácticas de uso eficiente de la energía en el proyecto	Mejoramiento del uso eficiente de energía en un 15%
Manejo de residuos sólidos	a) Aprovechar los residuos sólidos reciclables. b) Seguimiento a toda la cadena de disposición de residuos. c) Utilización de compostaje para la recuperación los suelos.	Disminuir la generación de residuos sólidos en las distintas etapas del proyecto.	Disminución de residuos sólidos en un 20% con respecto a todos los procesos de ejecución.
Consumo adecuado y eficiente del agua	a) Controlar el consumo de agua en los diferentes procesos del proyecto para evaluar posibles fuentes de alto consumo.	Reducir la afectación a cuencas hídricas	Reducción del consumo de agua del 10% frente a

	b) Garantizar disposición adecuada de agua residual durante la ejecución del proyecto.	aledañas al área del proyecto.	técnicas estándar.
Compromiso social	a) Asegurar retroalimentación de las labores a cada uno de los contratistas. b) Realizar reuniones de seguimiento, verificación de función de contratista. c) Seleccionar como parte del equipo de trabajo del proyecto a profesionales locales con experiencia en el área y capacidad técnica.	Generar empleo para la comunidad y garantizar la buena ejecución de las labores.	Contratación en un 50% de mano de obra.

Fuente: Propia.

Tabla 5 Indicadores para medir avance

Nombre del indicador	Descripción	Unidad de medida	Fórmula	Periodicidad	Tipología
Nivel de caudales	Disponibilidad hídrica de la zona que permite ser utilizada en diversos procesos de ejecución del proyecto	Metros cúbicos	Metros cúbicos x hora	Mensual	Eficiencia
Fuente de energía	Uso consiente de la energía para utilizarlo en los momentos estrictamente necesarios	Potencia	Potencia x tiempo	Mensual	Eficiencia
Disposición de residuos	Gestión de los residuos, la recogida, el transporte, tratamiento, reciclado y eliminación de los materiales de desecho.	Kilogramo	Kilogramo x tiempo	Mensual	Gestión
Combustible requerido	Gasto de combustible en vehículos y maquinaria usadas en la ejecución	Galón	Galones x hora	Mensual	Eficacia

Fuente: Propia.

3.4.4. Normatividad ambiental.

3.4.4.1. Permiso de emisiones atmosféricas.

Autorización por la entidad competente para para que una persona natural o jurídica, dentro de los límites permisibles establecidos en las normas ambientales respectivas, pueda realizar emisiones al aire.

Este permiso es otorgado por el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible y la corporación autónoma regional Corpoguajira.

3.4.4.2. Permiso de vertimiento de agua.

Es el permiso que autoriza las descargas de aguas residuales bien sea domésticas, pecuarias, agrícolas, agroindustriales o industriales a un cuerpo de agua, al suelo u otro medio de vertimiento previo tratamiento de las mismas. Este permiso es otorgado por el ANLA la autoridad nacional de licencias ambientales y la corporación autónoma regional Corpoguajira.

Tabla 6 Matriz Normatividad Ambiental

Resolución No	Tipo de Permiso	Fecha de Aprobación	Fecha de vencimiento	Estado
1765	Aprobación Plan de Manejo Ambiental	Septiembre 5 de 2006	Modificado	Activo
572	Modificación PMA (Res 1765)	Julio 18 de 2012	Modificado	Activo
175	Modificación PMA (Subterránea)	Febrero 28 2014	Año 2022	Activo
1795	Permiso de Emisiones Atmosféricas	Octubre 1 de 2015	Octubre 1 de 2020	Activo
1529	Permiso de Vertimiento de agua lluvia laguna sur.	Julio 24 de 2009	Julio 24 de 2014	Vencido-Proceso Corpoguajira Radicado Abril 2014.
Auto 540	Por el cual se avoca conocimiento de la	jun-14		44 meses.

1725	solicitud de prórroga... Permiso de captación de agua Rio Ranchería y Subterráneas aljibe el espejo.	Diciembre 18 de 2012	Diciembre 18 de 2017	Activo- Se solicitó prórroga por 5 años más.
1817	Permiso de vertimiento aguas lluvias laguna Norte. Permiso vertimiento de aguas residuales domesticas e industriales.	Noviembre 19 de 2013	nov-18	Activo.
895	Por el cual se avoca conocimiento de la solicitud de concesión de aguas superficiales de la laguna interna.	Abril 27 de 2009	No aplica	Activo
Auto 025		Enero 28 del 2013	No Aplica	Radicado Enero 2013. 57 meses.

Fuente: Propia.

3.4.5. Análisis de Pestle.

De acuerdo con los resultados se puede evidenciar que el proyecto se encuentra en un entorno influenciado por diversos componentes que en su mayoría se ubican en las fases de iniciación y planificación, lo que conlleva a que se puedan detectar y controlar a tiempo. El entorno ambiental en el que se ha desarrollado el proyecto tiene incidencias negativas que se han controlado de acuerdo con los planes estratégicos de manejo y de esta manera se han disminuido los efectos negativos; los efectos positivos se han mantenido estables contribuyendo a la buena ejecución del proyecto. Ver (ANEXO L)

4. Evaluación y formulación (metodología del marco lógico)

4.1.Planteamiento del Problema

4.1.1. Análisis de involucrados.

Para este proyecto, se tienen dos tipos de interesados, internos y externos los cuales representan a cada miembro que ha sido o será afectado con el desarrollo del proyecto.

Estos están clasificados de acuerdo con el poder e influencia que ejercen actualmente en el proyecto, de 1 a 5, siendo 1 la calificación más baja y 5 la calificación más alta para quienes tienen más poder y ejercen más influencia, adicionalmente se menciona la posición que cada uno asume para el proyecto + (A favor) y – (En contra), esto ayudara a conocer si las áreas involucradas tienen una necesidad en común la cual desea ser tratada.

4.1.2. Árbol de Problemas.

(Ver. ANEXO G)

4.1.3. Árbol de objetivos.

(Ver. ANEXO H)

4.2.Alternativas de Solución

4.2.1. Identificación de acciones y alternativas.

Todas las acciones identificadas en los objetivos específicos deben ser desarrolladas para lograr controlar el proceso erosivo en el Botadero Norte, cada acción corresponde a un proyecto, los cuales se interrelacionan en algún momento del tiempo de ejecución. La aplicación de todas las soluciones se proyecta ejecutarlas en un periodo de tres años, para el caso del presente proyecto se hace la evaluación para el primer año.

Las alternativas de solución propuestas son:

- a) Intervención en las cárcavas

- b) Reconformación de los taludes del Botadero Norte en el espacio disponible
- c) Diseñar adecuadamente los canales y bajantes con pendientes adecuadas para evitar la erosión
- d) Seleccionar especies resistentes a las condiciones ambientales del terreno.
- e) Diseñar y ejecutar mantenimiento apropiado a la red de canales del Botadero Norte

Análisis de alternativas para la solución óptima

Tabla 7 Análisis de Alternativas

Criterio Opciones	Tiempo de implementación	Económico	Total
Intervención de cárcavas	5	5	10
Reconformación de taludes	5	5	10
Rediseño de canales y bajantes	5	5	10
Selección de especies resistentes	4	5	9
Diseño y ejecución de mantenimiento apropiado a la red de canales	3	4	7

Valoración de criterios: 1 Muy Bajo, 2 Bajo, 3 Medio, 4 Alto, 5 Más alto

Fuente: Propia.

4.2.2. Descripción de alternativa seleccionada.

Teniendo en cuenta la valoración de criterios del análisis de alternativas para la solución del problema planteado del Botadero Norte en la mina Caypa, se obtiene que el objetivo principal del proyecto es controlar el proceso erosivo que hoy lo afecta.

El análisis de alternativas corresponde a las diferentes soluciones a implementar, las cuales deben ser establecidas en diferentes fases a lo largo de los próximos tres años, en ese orden de ideas, para el desarrollo del presente proyecto, solo se tendrá en cuenta las actividades que se puedan implementar en el primer año de ejecución.

El análisis de alternativas le da mayor valoración a la intervención de cárcavas, reconformación de taludes y rediseño de canales y bajantes. Debido a que las cárcavas son los lugares por donde se están teniendo los mayores problemas del Botadero Norte, con afectaciones tanto internas como externas, la alternativa seleccionada para iniciar el proceso de controlar la erosión activa del Botadero Norte es la intervención de cárcavas, acompañada de la reconformación de los taludes aledaños a ella y el rediseño de los canales y bajantes del área de influencia de las cárcavas recuperadas, según la topografía del sector que se esté trabajando.

4.2.3. Justificación del proyecto

El proyecto se justifica porque el inventario de cárcavas arrojó un total de 35, las cuales están afectando tanto el área interna como externa de la mina, mediante la intervención a cada una de las cárcavas se logrará iniciar el proceso para controlar la erosión activa que está afectando el Botadero Norte de la mina, mejorando con esta intervención el paisaje, el tramo de la vía externa, la relación con las comunidades, el entorno del Botadero Norte, minimizando las inconformidades de las comunidades vecinas y normalizando las condiciones en las que la organización se comprometió ante las autoridades reguladoras y controladoras.

4.3.Control del Proceso Erosivo en el Botadero Norte de la Mina Caypa

4.3.1. Integradores del P5

Indicadores		
Producto	Objetivos y metas	• Vida útil del producto
		• Servicio posventa del producto
Proceso	Impactos	• Madurez del proceso
		• Eficiencia y estabilidad del proceso

Fuente: Propia.

Descripción Categoría de sostenibilidad (ANEXO J)

5. Inicio del proyecto

5.1.Caso Negocio

El proceso erosivo que hoy afecta al Botadero Norte de la mina Caya debe ser controlado mediante un proyecto de restauración hídrica y forestal que permita recuperar el Botadero Norte y minimizar los efectos en la vía externa y a las comunidades que por la vía transitan. El proyecto macro, debe ser diseñado para ser ejecutado con cierre al año 2020, momento en el que finaliza la operación de minería a cielo abierto, sin embargo, para efectos del presente proyecto, solo se abarcará solución al problema con las actividades a realizar durante el primer año de proyecto general.

El proceso erosivo afecta al Botadero Norte, a un tramo de la vía externa y a la laguna de sedimentación Norte, controlar dicho proceso traerá beneficios a la empresa minera operadora, a la empresa dueña del título minero y a la comunidad del área de influencia, los costos asociados presupuestados están el orden de los 230 millones de pesos, los cuales deben ser considerados como una inversión, debido a los beneficios que conlleva ejecutar el proyecto.

5.2.Plan de Gestión de la Integración

5.2.1. Acta de constitución (Project Chárter).

Tabla 8. Acta de constitución.

Control de Versiones				
Versión	Elaborada por	Aprobada por	Fecha	Ajuste
0.1	Ángela Sánchez	Profesora	30/09/2017	
	Fabián Ruiz	Magali Yadira		
	Xiomara Vargas	Labrador		
Acta de Constitución del Proyecto				
Proyecto	Control del proceso erosivo activo en el Botadero Norte de la Mina			
(nombre del proyecto)	Caypa			

Descripción del proyecto (qué, quién, cómo, cuándo y dónde)

Para controlar el proceso erosivo activo que hoy se presenta en el Botadero Norte de la Mina Caypa se desarrolla el presente proyecto, el cual consiste en la implementación de acciones técnicas adecuadas mecánicas y manuales para contener el proceso erosivo y establecer nuevas condiciones fisiográficas que permitan el manejo adecuado de las aguas de escorrentía, el tiempo planeado es de un año de trabajo, abarcando el 33% del área total de Botadero Norte de mina caypa.

Descripción del producto del proyecto (características, funcionalidad, soporte, entre otros)

Mediante las acciones técnicas a implementar se proyecta lograr la restauración paisajística y ambiental de las cárcavas que se intervengan durante la vigencia del proyecto, buscando la reducción de los problemas geotécnicos del Botadero Norte, además de restablecer la cobertura vegetal en las áreas que se intervengan.

Objetivos del proyecto (principalmente en términos de costo, tiempo, alcance y calidad)

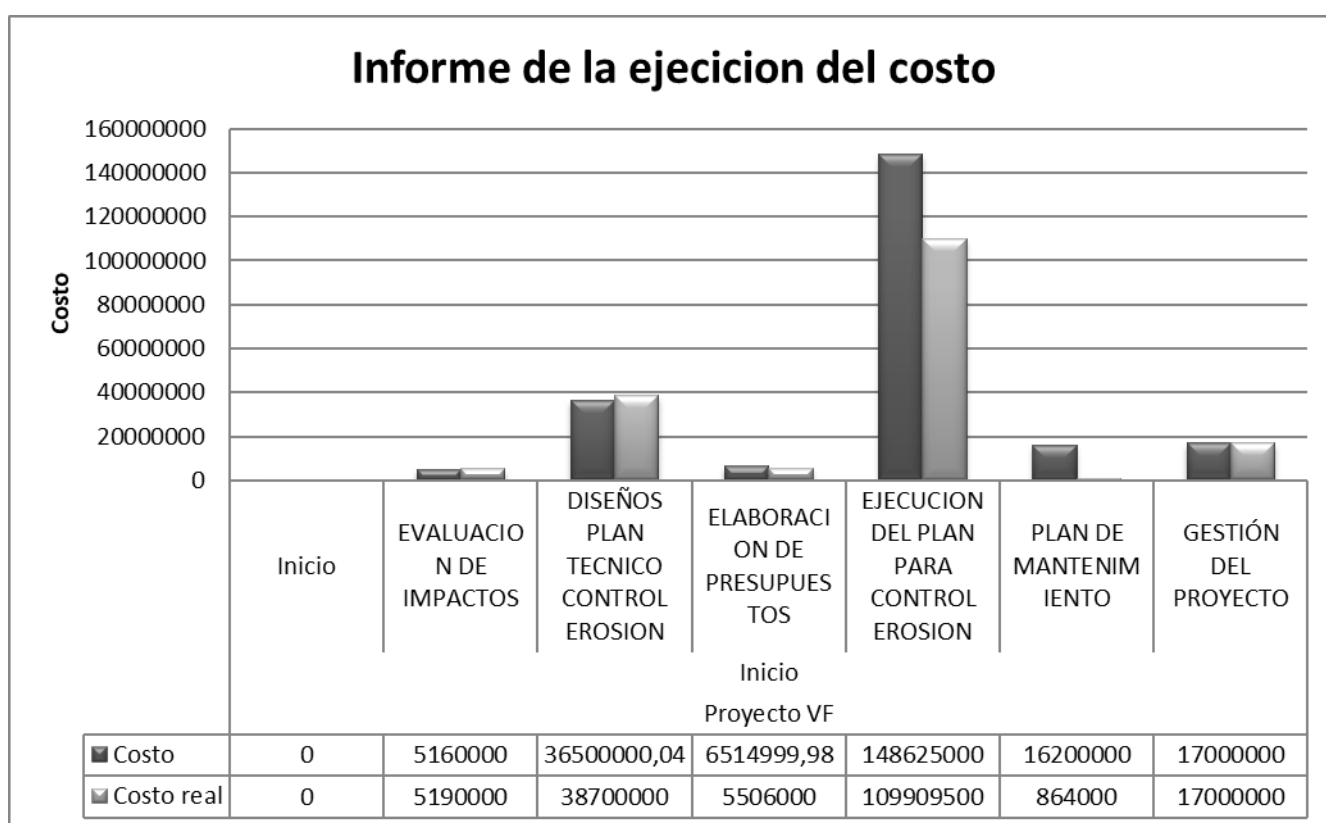
Concepto	Objetivos
Alcance	Implementar las acciones técnicas adecuadas para controlar el proceso erosivo, durante un año de trabajo, abarcando el 33% del área total de Botadero Norte de mina caypa.
Tiempo	El tiempo establecido para el proyecto es de un año.
Costo	Estimado de \$ 230.000.000
Calidad	El proceso de restauración debe ser acorde a las políticas ambientales, cumpliendo con las siguientes condiciones duradero, permanente y definitivo
Satisfacción del cliente	Comunidad que se ve directamente beneficiada por el mejoramiento del estado de la vía de acceso y movilidad en la zona de influencia.

Fuente: Propia.

5.2.2. Informe Final del Proyecto.

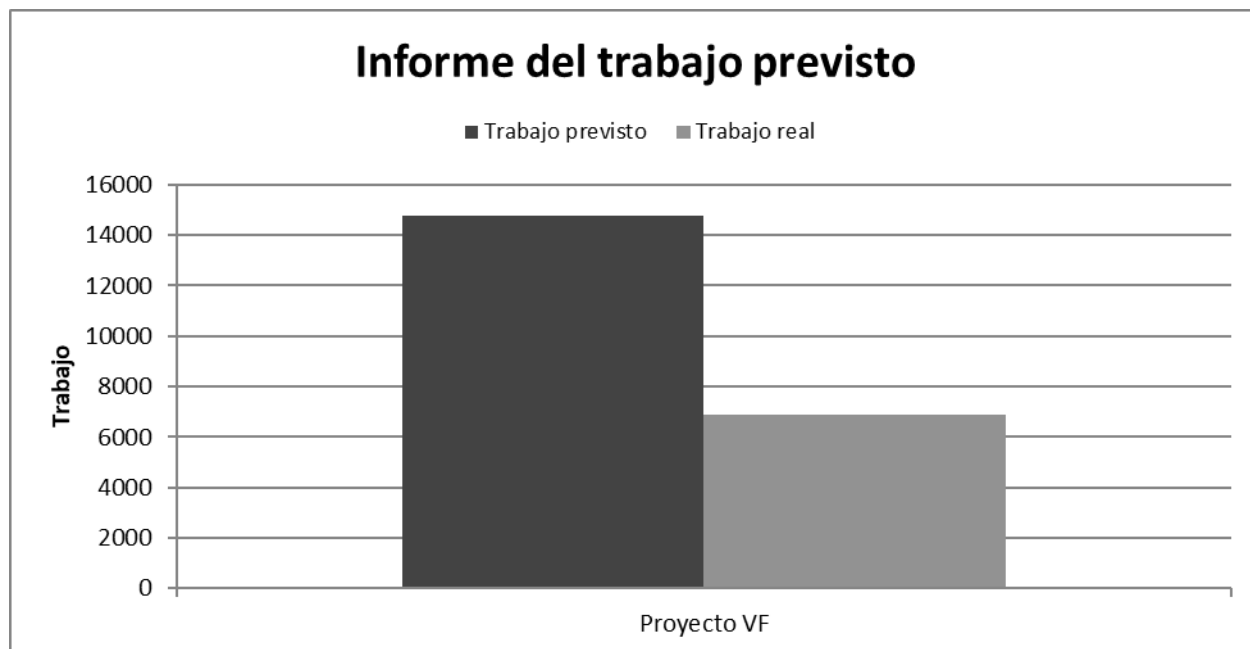
El proyecto en la mina Caypa se ha desarrollado de acuerdo con el plan inicial, esto se debe a que al ser parte del plan de control de erosión se debe cumplir con los cronogramas para la restauración y de esta forma evitar afectar a la comunidad, al momento este es el estado al mes de agosto del 2018. El Anexo V corresponde a un avance del proyecto, no al informe final del proyecto.

Costos



Tiempo

El tiempo estimado corresponde al tiempo de ejecución a la fecha y se ha seguido un estricto plan para el cumplimiento de los planes de costos y cronograma.



Evidencia

Tabla 9. Requerimientos del proyecto.

Definición de requerimientos del proyecto		
Interesados	Necesidades, deseos, expectativas	Requerimientos del proyecto
12 cárcavas que intervenir en un periodo de un año de trabajo	Intervenir 12 cárcavas No presentar ningún retraso en la intervención de las cárcavas Que las herramientas, insumos y equipo de trabajo sea el idóneo para hacer la intervención	En un periodo de un año se debe intervenir las 12 cárcavas

Reconformación de los taludes intervenidos	<p>Remover el material y colocar las obras de contención para sujetar el suelo.</p> <p>Revegetalizar la superficie del talud para la restauración.</p>	<p>Remover el material y colocar las obras de contención para sujetar el suelo.</p> <p>Revegetalizar la superficie del talud para la restauración.</p>
Rediseño de canales y bajantes	<p>Elaborar una mejor estructura con mayor capacidad y resistencia a la contención del agua</p>	<p>El rediseño de canales y bajantes debe ser el adecuado y acorde con la necesidad</p> <p>Realizar un constante monitoreo a los canales y bajantes para garantizar su buen funcionamiento y estado</p>
Diseño de plan de mantenimiento	<p>Realizar una programación periódica para los diferentes mantenimientos preventivos</p> <p>Elaborar un plan de choque o de contingencia ante cualquier eventualidad</p>	<p>Procurar que los mantenimientos sean de manera preventiva y oportuna.</p>

Fuente: Propia.

5.2.3. Análisis de beneficios

El principal beneficio que tendrá el proyecto será la contención del proceso erosivo del botadero norte, mejorando las condiciones de estabilidad de botadero mismo, restableciendo la vegetación, disminuyendo la presión que generan los sedimentos en las escorrentías sobre los canales perimetrales del botadero y especialmente sobre la laguna de sedimentación del botadero norte, además de que se mejoran las condiciones de la vía externa sin que se afecte a la comunidad usuraria de la vía.

Para medir estos beneficios se realizará el levantamiento final topográfico del botadero (antes de concluir el año presupuestado para el proyecto), simultáneamente realizando un comparativo entre las condiciones iniciales y las condiciones al finalizar el proyecto, con evidencias fotográficas, además del seguimiento del comportamiento del agua en la siguiente temporada de invierno, al finalizar el proyecto. Esta evaluación es importante, porque permitirá identificar si las medidas establecidos cumplieron con los objetivos estratégicos de la organización, o si será necesario reestructurar el proyecto para el siguiente año de trabajo.

El beneficio de este proyecto no es medido en el retorno de capital, este proyecto al ser de carácter operativo y ambiental, su beneficio es medido mediante el indicador "Beneficio - costo"

5.2.4. Registro de lecciones aprendidas

Lecciones aprendidas: se utilizarán las lecciones aprendidas del proyecto y de proyectos similares desarrollados en torno a la conformación de zonas para disposición de materiales estériles (botadero de estériles).

Para el caso de la mina, el botadero norte tuvo restricciones operativas de espacio, además de deficiente planeación a mediano plazo, esta situación se está corrigiendo con la conformación de los nuevos botaderos, dejando ahora corredores más amplios (se pasó de 10 m a corredores hoy de 20 m), lo que permitirá generar taludes entre 23 a 26 grados y no de 30 grados como es el caso final del botadero norte.

Para efectos de control del proyecto se establece el siguiente formato de lecciones aprendidas, para ser diligenciado por los miembros del equipo con el visto bueno de aceptación del Gerente del proyecto.

LECCIONES APRENDIDAS			
Fecha de preparación		Realizada por:	
Fe de revisión		Revisada por:	
Fecha de aprobación		Aprobada por:	
Riesgos e incidentes			
Descripción de riesgos e incidentes	Responsable	Comentarios	
Defectos de calidad			
Descripción de los defectos	Resolución	Comentarios	
Corredores de 10 m	Corredores de 20 m	Al ampliar los corredores se disminuye el ángulo de los tuludes, disminuyendo las pendientes erosivas	
Novedades de proveedores			
Proveedor	Incidente	Resolucion	Comentarios
Otros			
	Area de actuacion excepcional	Area para mejorar	
Firma aceptacion Gerente			

5.2.5. Plan de Gestión de cambios

5.2.5.1.Enfoque de Gestión de Cambios:

Por medio de este plan se ofrece a todos los Stakeholders del proyecto un mecanismo por el cual se controlará y ordenará cada cambio que se solicite al proyecto presentado originalmente, esto involucra, costos, cronogramas y definiciones de roles y responsabilidades.

Siempre será el ideal no hacer ningún tipo de modificación al proyecto, sin embargo, en caso de presentarse esta necesidad, debe realizarse por los canales autorizados en este plan.

5.2.5.2. Definiciones de Cambio:

Cambio de Horario: Esta clase de solicitudes tiene que ver con la modificación de las fechas para los entregables y con horarios laborales establecidos para el cumplimiento de los contratos, este tipo de solicitudes debe tener un estudio por parte del gerente de proyecto y los Patrocinador en lo que corresponde a asignaciones presupuestales no establecidas.

Presupuesto del Cambio: Las desviaciones en el presupuesto debe ser aprobada en reuniones formales con los Stakeholders principales, esto para que los cambio en presupuestos sean aprobados y pueda irse actualizando el plan.

Alcance del Cambio: El objetivo del proyecto y su alcance se establece desde la creación del proyecto, sin embargo, los cambios en el alcance que no afecten presupuesto deben ser aprobados previamente por el gerente del proyecto y el patrocinador.

Cambios a documentos del Proyecto: Estos cambios pueden deberse a dudas en cuanto al proceso escrito inicialmente, en este caso el solicitante debe estar de acuerdo con las aprobaciones que realice el gerente del proyecto para proceder a una actualización.

5.2.5.3.Control de cambios:

Nombre	Funciones	Responsabilidad	Nivel de autoridad
Gerente de Proyecto	Dirigir, controlar, asegurar el cumplimiento del Proyecto establecido para la mina	Debe ser el principal nivel de aprobación de cambios en el Proyecto. Es quien suministra los recursos y hace seguimiento periódicamente a los avances	Alto
Patrocinador	Indica objetivos, metas y recursos para el proyecto	Canalizar necesidades y requerimientos para cambios en el proyecto.	Alto
Gerentes	Controlan, dirigen y gestionan los recursos, presupuestos y	Entregar reportes con las necesidades requeridas para las actualizaciones.	Medio
Analistas	Informan cambios necesarios para el óptimo funcionamiento del proyecto	Realizar cambios al proyecto e informar periódicamente a las áreas afectadas	Bajo
Gerente control de cambios	Controla y valida que las necesidades de cambio tengan aprobación y justificación.		Medio

5.2.5.4. Proceso del control de Cambios:

Solicitud del cambio	<p>Para solicitar un cambio se creará una plantilla con los datos requeridos en caso de actualización, esta debe estar diligenciada y con las aprobaciones que correspondan según la solicitud de cambio.</p> <p>Se hará una sesión cada semana para validar los cambios solicitados iniciando siempre con los procesos más relevantes para la organización.</p>
Seguimiento de solicitudes de cambio	<p>Semanalmente, se hará un reporte con los cambios solicitados, así como las áreas de la organización que estarían siendo afectadas, para que se produzca alineación y actualización en los procesos y tareas asignadas</p> <p>Todas las solicitudes de cambio para presupuesto, cronograma y alcance deben tener la aprobación del gerente del proyecto y los patrocinadores.</p>
Revisión de solicitudes de cambio	<p>Los demás pueden ser validados por Gerente del proyecto y Gerentes de área.</p>
Disposición de solicitudes de cambio	<p>Los cambios serán almacenados en una base de datos en la cual se podrá hacer la consulta por aprobación y por nivel de afectación. Será de libre acceso para los interesados e involucrados en el desarrollo del proceso.</p>
<hr/> Adjunte formularios relevantes utilizados en el proceso de control de cambios	

6. Planes de Gestión

6.1. Plan de Gestión del Alcance

6.1.1. Enunciado del alcance.

El alcance del presente proyecto es controlar la erosión en un 33% del área total del Botadero Norte, las labores se ejecutarán durante un año de actividades, las que serán el objeto del presente proyecto son:

- a) Plan para intervención de las cárcavas existentes e identificadas por topografía.
- b) Reconformación de los taludes del Botadero Norte en el espacio disponible
- c) Diseño de los canales y bajantes con pendientes adecuadas para evitar la erosión
- d) Seleccionar especies resistentes a las condiciones ambientales del terreno para reforestación.
- e) Diseñar plan para el manejo hidráulico del Botadero Norte.
- f) Diseñar y ejecutar mantenimiento apropiado a la red de canales del Botadero Norte

6.1.2. Línea Base del alcance

6.1.3. Matriz de trazabilidad de requisitos

I d	Fuente (interesados)	Requisito	Priorida d	Estado actual	Responsabl e
1.	Propietario del título minero, accionistas y equipo administrativo	El equipo técnico debe tener el conocimiento idóneo.	1	Vigente	Alexander Castiblanco
2.	Propietario del título minero, accionistas y equipo administrativo	El suelo por intervenir debe ser el afectado	1	Vigente	Alexander Castiblanco
3.	Propietario del título minero, accionistas y equipo administrativo	La vegetación seleccionada para la restauración debe ser nativa del sitio.	2	Vigente	Alexander Castiblanco
4.	Propietario del título minero, accionistas y equipo administrativo	El vehículo debe contar con las características técnicas y capacidad para realizar el transporte requerido de los materiales.	1	Vigente	Fabian Ruiz
5.	Propietario del título minero, accionistas y equipo administrativo	El registro de levantamiento topográfico debe ser del área afectada	1	Vigente	Fabián Ruiz
6.	Propietario del título minero, accionistas y equipo administrativo	Los registros hidrológicos consultados deben ser de fuentes confiables y que nos superen 5 años	2	Vigente	Alexander Castiblanco

7.	Propietario del título minero, accionistas y equipo administrativo	Inventario de las 12 cárcavas afectadas.	1	Vigente	Fabián Ruiz
8.	Propietario del título minero, accionistas y equipo administrativo	La información de los estudios de mecánica de rocas debe estar sobre los parámetros legales y utilizando los modelos aptos.	2	Vigente	Fabián Ruiz
9.	Propietario del título minero, accionistas y equipo administrativo	Las encuestas y entrevistas deben realizarse a personas realmente implicadas y con preguntas pertinentes sobre la problemática.	2	Vigente	Fabian Ruiz

1: Prioridad Alta
2: Prioridad Baja

Fuente: Propia.

6.1.4. Diccionario de la EDT

ID #	Cuenta de control	Última actualización	Responsable
1.1.1	1.1	30/09/2017	Alexander Castiblanco

Descripción: Matriz ambiental del Botadero Norte (Es un método cualitativo de evaluación utilizado para evaluar el impacto inicial de un proyecto en el entorno natural)

Criterio de aceptación: resultados productos de la aplicación de métodos de análisis ambientales.

Entregables: resultados del impacto ambiental con tabla comparativa del antes y después.

Supuestos: que se haya tenido en cuenta todos los parámetros legales para la evaluación de impacto ambiental.

Restricciones: situaciones fortuitas que impidan el desarrollo del estudio de impacto ambiental.

Recursos asignados: campo afectado, registros e inventario de la información obtenida en estudios anteriores.

Duración: 1 y 2 mes

Hitos: Inicio del proceso:

Fin del proceso:

Costo: \$ 1.500.00

ID #	Cuenta de control	Última actualización	Responsable
1.1.2	1.1	30/09/2017	Alexander Castiblanco

Descripción: Evaluación de impacto social (Es un análisis de los efectos perjudiciales y beneficiosos del proyecto sobre la comunidad)

Criterio de aceptación: resultados productos de la aplicación de métodos de evaluación de impacto social.

Entregables: resultados del impacto social con tabla comparativa del antes y después.

Supuestos: que se haya tenido en cuenta todos los parámetros legales para la evaluación de impacto social.

Restricciones: situaciones fortuitas que impidan el desarrollo del estudio de impacto social.

Recursos asignados: comunidad, encuestas, planillas de asistencia.

Duración: 1 y 2 mes

Hitos: Inicio del proceso:

Fin del proceso:

Costo: \$ 2.100.000

ID #	Cuenta de control	Última actualización	Responsable
1.1.3	1.1	30/09/2017	Alexander Castiblanco

Descripción: Análisis de impacto económico (Mide la repercusión y los beneficios de las inversiones realizadas en el proyecto)

Criterio de aceptación: resultados productos de la aplicación de métodos de evaluación de impacto económico.

Entregables: resultados del impacto económico con tabla comparativa del antes y después.

Supuestos: que se haya tenido en cuenta todos los parámetros legales para la evaluación de impacto de impacto económico.

Restricciones: situaciones fortuitas que impidan el desarrollo del estudio de impacto económico.

Recursos asignados: información cualitativa y cuantitativa de las inversiones.

Duración: 1 y 2 mes

Hitos: Inicio del proceso:

Fin del proceso:

Costo: \$ 1.560.000

ID #	Cuenta de control	Última actualización	Responsable
1.2.2	1.2	30/09/2017	Alexander Castiblanco

Descripción: Elaboración de planos a intervenir (planos a diferentes escalas de la zona que se va a intervenir directamente en nuestro proyecto)

Criterio de aceptación: Los planos deben contener las áreas que se van a intervenir debidamente demarcadas y señaladas indicando cual es el trabajo que se va a realizar en cada una de las zonas.

Entregables: planos de 12 cárcavas

Supuestos: los planos de las 12 cárcavas deben ser fáciles de interpretar y estar completos.

Restricciones: no contar con el equipo de topografía y/o con la comisión para el levantamiento topográfico.

Recursos asignados: área a intervenir, equipo de topografía, comisión de topografía, mapas de cartografía por actualizar, inventarios de cárcavas, registros históricos de climatología.

Duración: 3 meses

Hitos: Inicio del proceso:

Fin del proceso:

Costo: \$ 27.000.000

ID #	Cuenta de control	Última actualización	Responsable
1.3.1	1.3	30/09/2017	Alexander Castiblanco

Descripción: personal a contratar (personas técnicas con el conocimiento idóneo para ayudar en la ejecución del proyecto)

Criterio de aceptación: personal con el conocimiento idóneo

Entregables: técnicos operarios capacitados

Supuestos: el personal contratado cuenta con la experiencia requerida para ejecutar el trabajo.

Restricciones: No tener el personal suficiente para el trabajo

Recursos asignados: pruebas teóricas y prácticas.

Duración: 12 meses.

Hitos: Inicio del proceso:

Fin del proceso:

Costo: \$55.500.000

ID #	Cuenta de control	Última actualización	Responsable
1.4.1	1.4	30/09/2017	Alexander Castiblanco

Descripción: Maquinaria (Vehículos para el cargue y descargue de los materiales)

Criterio de aceptación: maquinaria en buen estado y la requerida para realizar el trabajo

Entregables: lista de chequeo e inventario de la maquinaria recibida

Supuestos: maquinaria recibida en el plazo establecido.

Restricciones: no contar con los recursos para la contratación de la maquinaria.

Recursos asignados: acta de entrega, contrato de alquiler, lista de chequeo, maquinaria, personal operador y supervisor.

Duración: 3 y 4 mes

Hitos: Inicio del proceso:

Fin del proceso:

Costo: \$82.000.000

ID #	Cuenta de control	Última actualización	Responsable
------	-------------------	----------------------	-------------

1.5.1	1.5	30/09/2017	Alexander Castiblanco
-------	-----	------------	-----------------------

Descripción: diseño de plan de mantenimiento (cronograma de actividades preventivas que se van a realizar durante la ejecución del proyecto)

Criterio de aceptación: documento con programación del mantenimiento preventivo en las fechas estipuladas.

Entregables: el plan de mantenimiento completo.

Supuestos: programar los mantenimientos requeridos para el proceso de mitigación ambiental.

Restricciones: plan de mantenimiento con costos elevados que no es aceptado por la dirección del proyecto.

Recursos asignados: profesionales, registros históricos

Duración: 3 y 4 mes

Hitos: Inicio del proceso:

Fin del proceso:

Costo: \$16.200.000

ID #	Cuenta de control	Última actualización	Responsable
1.6.2	1.6	30/09/2017	Alexander Castiblanco

Descripción: planeación del proyecto (documento con toda la información para la realización del proyecto)

Criterio de aceptación: documento con la información requerida y con las restricciones establecidas.

Entregables: planeación completa y con cronograma de ejecución a un año,

Supuestos: tener el conocimiento amplio de cada uno de los procesos que se realizan en el área.

Restricciones: desconocimiento de la información del proyecto y difícil accesibilidad a la información.

Recursos asignados: profesionales, registros históricos

Duración: 3 y 4 mes

Hitos: Inicio del proceso:

Fin del proceso:

Costo: \$15.000.000

6.2. Plan de Gestión del Cronograma

6.2.1. Listado de actividades con estimación de duraciones esperadas en meses.

Tabla 9 Listado de actividades con estimaciones

N°	ID	Descripción	Predecesor	T.	T.	T.	T.
				Optimista	Probable	Pesimista	Esperado
1		Inicio		0	0	0	-
2	A	Evaluación de impactos	1	0,5	1	1,5	1
3	A.1	Ambiental	1	0,2	0,3	0,5	0,3
4	A.2	Social	1	0,2	0,3	0,5	0,3
5	A.3	Económico	1	0,2	0,3	0,5	0,3
6	B	Diseños plan técnico control erosión	1	1,5	2	2,5	2
7	B.1	Análisis especies para reforestación	1	0,4	0,5	0,6	0,5
8	B.2	Análisis de áreas a intervenir	1	0,4	0,5	0,6	0,5
9	B.2.1	Plan de topografía	8	0,4	0,5	0,6	0,5
10	B.2.2	Rediseño de canales y bajantes	8	0,4	0,5	0,6	0,5

11	B.3	Rediseño de canales y bajantes	1	0,4	0,5	0,6	0,5
12	B.4	Análisis de suelos	1	0,4	0,5	0,6	0,5
13	C	Elaboración de presupuestos	6	0,5	1	1,5	1
14	C.1	Personal a contratar	6	0,15	0,2	0,25	0,2
15	C.2	Maquinaria por contratar	6	0,15	0,2	0,25	0,2
16	C.3	Insumos para reforestar	6	0,15	0,2	0,25	0,2
17	C.4	Elección de proveedores	6	0,15	0,2	0,25	0,2
18	C.5	Elaboración de órdenes de compra/servicios	15	0,15	0,2	0,25	0,2
19	D	Ejecución del plan para control erosión	6;16	9	10	11	10
20	D.1	Horas maquinas	16	0,4	0,5	0,6	0,5
21	D.2	Personal contratado	16	0,4	0,5	0,6	0,5
22	D.3	Insumos adquiridos	16	0,4	0,5	0,6	0,5
23	D.4	Tareas asignadas	6	9	9,5	10	9,5

24	D.5	Reconformación de taludes intervenidos	6	8,5	9	9,5	9
25		Cárcavas intervenidas	6	8,5	9	9,5	9
26	E	Plan de mantenimiento	3	3	4	5	4
		Diseños del plan de					
27	E.1	mantenimiento primera temporada	19	2	2	2,5	2,1
		Diseño del plan de					
28	E.2	mantenimiento segunda temporada	19,27	2	2	2,5	2,1
29	F	Gestión del proyecto					-

Tabla 10. Listado de actividades con tiempo esperado en meses.

N°	ID	Descripción	Predecesor	T.	T.	T.	T.
				Optimista	Probable	Pesimista	Esperado
1		Inicio		0	0	0	-
2	A	Evaluación de impactos	1	0,5	1	1,5	1
3	A.1	Ambiental	1	0,2	0,3	0,5	0,3
4	A.2	Social	1	0,2	0,3	0,5	0,3
5	A.3	Económico	1	0,2	0,3	0,5	0,3
6	B	Diseños plan técnico control erosión	1	1,5	2	2,5	2
7	B.1	Análisis especies para reforestación	1	0,4	0,5	0,6	0,5
8	B.2	Análisis de áreas a intervenir	1	0,4	0,5	0,6	0,5
9	B.2.1	Planos de áreas a intervenir	8	0,4	0,5	0,6	0,5
10	B.2.2	Rediseño de canales y bajantes	8	0,4	0,5	0,6	0,5
11	B.3	Rediseño de canales y bajantes	1	0,4	0,5	0,6	0,5
12	B.4	Análisis de suelos	1	0,4	0,5	0,6	0,5
13	C	Elaboración de presupuestos	6	0,5	1	1,5	1

14	C.1	Personal a contratar	6	0,15	0,2	0,25	0,2
15	C.2	Maquinaria por contratar	6	0,15	0,2	0,25	0,2
16	C.3	Insumos para reforestar	6	0,15	0,2	0,25	0,2
17	C.4	Elección de proveedores	6	0,15	0,2	0,25	0,2
18	C.5	Elaboración de órdenes de compra/servicios	15	0,15	0,2	0,25	0,2
19	D	Ejecución del plan para control erosión	6;16	9	10	11	10
20	D.1	Horas maquinas	16	0,4	0,5	0,6	0,5
21	D.2	Personal contratado	16	0,4	0,5	0,6	0,5
22	D.3	Insumos adquiridos	16	0,4	0,5	0,6	0,5
23	D.4	Tareas asignadas	6	9	9,5	10	9,5
24	D.5	Reconformación de taludes intervenidos	6	8,5	9	9,5	9
25		Cárcavas intervenidas	6	8,5	9	9,5	9
26	E	Plan de mantenimiento	3	3	4	5	4
27	E.1	Diseños del plan de mantenimiento	19	2	2	2,5	2,1

		primera					
		temporada					
		Diseño del plan					
		de					
28	E.2	mantenimiento	19,27	2	2	2,5	2,1
		segunda					
		temporada					
29	F	Gestión del					
		proyecto					-

Fuente: Propia

6.2.2. Línea base de tiempo

Ver (ANEXO M)

6.2.3. Diagrama de red.

Ver ANEXO N Diagrama de red

6.2.4. Diagrama de ruta crítica.

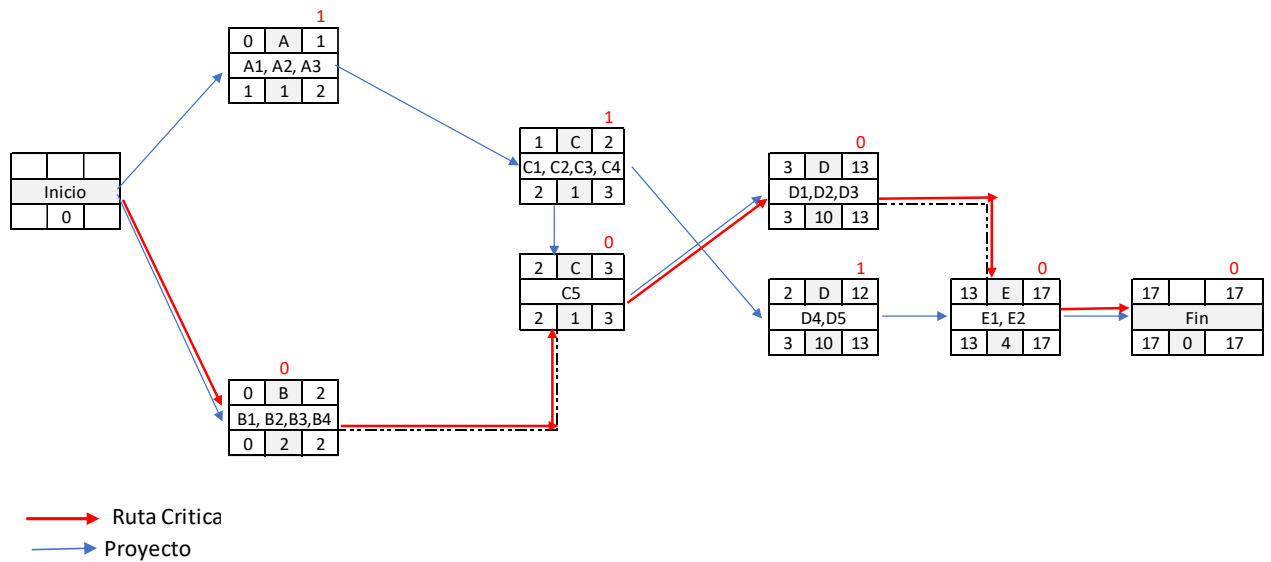


Figura 7. Ruta crítica. Fuente: Propia.

La ruta crítica del proyecto se observa en la Figura 7, definida por la línea de color rojo.

6.2.5. Nivelación de recursos y uso de recursos.

Tabla 11 Cronograma

Ítem	Descripción	Recursos				Meses											
		Humanos	Cantidad	Equipos	Cantidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Análisis de impactos	X	5														
2	Diseño del plan técnico para el control de la erosión																
3	Elaboración de presupuestos	X	3														
4	Ejecución del plan para el control de la erosión																
5	Personal operativo	X	10														
6	Comisión de topografía	X	2	X	1												
7	Buldócer	X	1	X	1												
8	Plan de mantenimiento	X	4														
9	Gestión del proyecto	X	4														

Aplicación de una de las técnicas del desarrollo del cronograma

Fuente: Propia.

6.3. Plan de Gestión del costo

6.3.1. Línea Base de costos

Los costos se estiman teniendo en cuenta que los recursos destinados al proyecto también hacen parte de la operación normal de la mina, por lo tanto, su estimación en Horas es un costo aproximado del calculo que se considera estos recursos invertirán en el proyecto, incorporando la reserva de contingencia que corresponde al 58,69% del valor del proyecto.

Tabla 12 Línea base del costo.

Nombre del recurso	Costo	Costo de línea base
Analista Ambiental	\$8.500.000	\$8.500.000
Director ambiental	\$7.200.000	\$7.200.000
Analista Impacto Social	\$1.440.000	\$1.440.000
Analista impacto Social 2	\$1.440.000	\$1.440.000
Analista financiero	\$3.900.000	\$3.900.000
Analista de presupuesto	\$1.768.000	\$1.768.000
Topógrafo 1	\$5.400.000	\$5.400.000
Topógrafo 2	\$5.400.000	\$5.400.000
Topógrafo 3	\$5.400.000	\$5.400.000
Topógrafo 4	\$5.400.000	\$5.400.000
Topógrafo 5	\$5.400.000	\$5.400.000
Operador de maquinaria	\$27.000.000	\$27.000.000
Conductor	\$28.500.000	\$28.500.000
Oper mmto 1	\$4.050.000	\$4.050.000
Oper mmto 2	\$4.050.000	\$4.050.000
Oper mmto 3	\$4.050.000	\$4.050.000
Oper mmto 4	\$4.050.000	\$4.050.000
Gerente proyecto	\$13.000.000	\$13.000.000
analista financiero	\$4.053.000	\$4.053.000
Director interventoría	\$8.000.000	\$8.000.000
Maquinaria	\$78.000.000	\$78.000.000
Equipo	\$4.000.000	\$4.000.000
Reserva de contingencia	\$14.444.000	\$135.000.000

Fuente: Propia.

6.3.2. Presupuesto por actividades

Tabla 13 Presupuesto por actividades

Identificador	Descripción	Costo
1.1.1	Ambiental	\$1.500.000
1.1.2	Social	\$2.100.000
1.1.3	Económico	\$1.560.000
1.2.1	Análisis especies para reforestación	\$7.000.000
1.2.2.1	Planos áreas a intervenir	\$10.800.000
1.2.2.2	Rediseño de canales y bajantes	\$16.200.000
1.2.3	Análisis de suelos	\$4.500.000
1.3.1	Personal que contratar	\$1.000.000
1.3.2	Maquinaria por contratar	\$1.000.000
1.3.3	Insumos para reforestar	\$1.200.000
1.3.4	Elección de proveedores	\$1.736.000
1.3.5	Órdenes de compra y contratos	\$1.579.000
1.4.1	Horas Maquina	\$2.625.000
1.4.2	Personal Contratado	\$1.000.000
1.4.3	Insumos adquiridos	\$2.500.000
1.4.4	Asignación de Tareas	\$5.000.000
1.4.5	Reconformación de taludes intervenidos	\$117.000.000
1.4.6	Cárcavas intervenidas	\$20.500.000
1.5.1	Primera temporada invierno	\$8.100.000
1.5.2	Segunda temporada invierno	\$8.100.000
1.6	Reserva de gestión	\$15.000.000
	Reserva de contingencia	\$135.000.000

Fuente: Propia.

Se puede evidenciar en la estimación de costos que según la proyección que se hizo en horas el proyecto tendrá unos picos para su desarrollo, así como también que es importante hacer la correcta asignación de funciones para que no se atrase el proyecto y se incurra en costos adicionales, la Figura 10 muestra la distribución por horas asignadas a cada una de las asignaciones labores del proyecto.

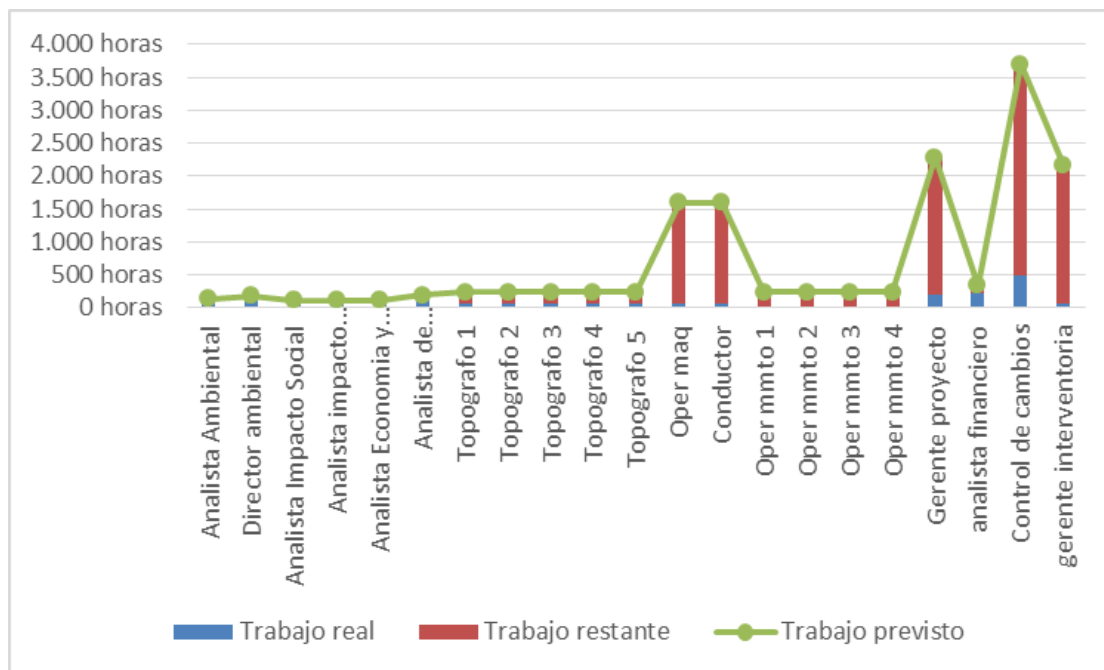


Figura 8. Asignación horas por actividades. Fuente: Propia.

6.3.3. Indicadores de medición de desempeño aplicados al proyecto.

Gestión del Valor Ganado. Para realizar el seguimiento y monitoreo del alcance, tiempo y costo al proyecto se utilizará el método de valor ganado, realizando seguimiento a los indicadores de rendimiento del cronograma y rendimiento del costo. Para llevar a cabo la gestión del valor ganado es necesario calcular tres valores a saber: (Pablo Lledo, El ABC para un Director de proyectos exitoso; 2013).

Valor planificado (PV: Plan Value)

Costo real (AC: Actual Cost)

Valor ganado (EV: Earned Value) o valor del trabajo realizado

Una vez calculados los tres valores, se procede a realizar el análisis de medición del rendimiento, calculando las variaciones en el costo y en el avance del cronograma, a saber:
Análisis de Medición del Rendimiento: Varianzas

Varianza de Costo $CV=EV-AC$

Varianza de Cronograma $SV=EV-PV$

Con las variaciones se procede a calcular los índices de desempeño de Costos y de índice de desempeño de Cronograma, mediante las expresiones.

Índice de Desempeño de Costos $CPI = EV / AC$

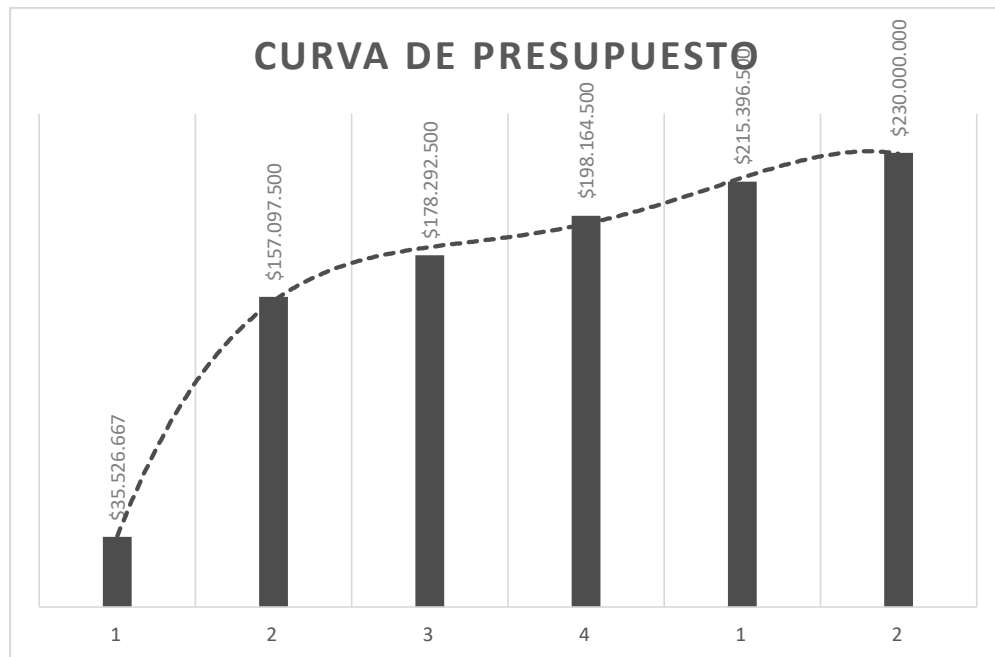
Índice de Desempeño de Cronograma $SPI = EV/PV$

Rendimiento	Amarillo	Rojo
Indicé de rendimiento	Entre 0,9 y 0,8 o	Menos de 0,8 o
Cronograma	Entre 1,1 y 1,2	superior a 1,2
índice de rendimiento	Entre 0,9 y 0,8 o	Menos de 0,8 o
costos	Entre 1,1 y 1,2	superior a 1,2

Por medio de estos indicadores se determinará si los costos están de acuerdo con el presupuesto y si el tiempo estimado corresponde con lo calculado inicialmente.

6.3.4. Curva **S** de presupuesto

En la siguiente figura, se presenta la curva S del proyecto, aquí se muestra el presupuesto planificado para llevar a cabo el proyecto



6.4. Plan de gestión de calidad

La planificación de la Calidad es el proceso por el cual se identifican los requisitos de calidad y/o normas para el proyecto y el producto, documentando la manera en que el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos. Es de vital importancia realizar un adecuado plan de calidad ya que aseguraremos que el proyecto cumpla con los objetivos propuestos.

6.4.1. Objetivos.

6.4.1.1. Objetivo general.

Realizar un plan de gestión de calidad que involucre los grupos de procesos de planificación, ejecución, control y seguimiento para el proyecto "Control del proceso erosivo en el Botadero Norte de la mina Caypa", se espera sirva de base para el control de la calidad.

6.4.1.2. Objetivos específicos.

- a) Recopilar y obtener toda la información relacionada con normas y requerimientos de calidad relativos a minería relacionados con el proyecto.
- b) Elaborar el plan de gestión de la calidad para los grupos de procesos de planificación, Ejecución, control y seguimiento para que sea aplicado en el proyecto.
- c) Generar un plan de mejoras del proceso que faciliten la identificación de actividades que ayudan a incrementar la calidad.

6.4.2. Elementos de entrada.

Las entradas hacen referencia a los insumos como datos, documentos y procesos que se llevan a cabo para el aseguramiento del control de calidad.

Los elementos de entrada del proyecto son los siguientes:

- a) Acta de constitución del proyecto: es el documento por el cual la Mina Caypa da inicio formal a la ejecución del proyecto estableciendo los objetivos, recursos, tiempos y costos dentro del cual estará enmarcado el desarrollo del mismo.
- b) Plan para la dirección del proyecto: es la carta de navegación a través de la cual se dará ejecución al proyecto “Control del proceso erosivo en el Botadero Norte de la mina Caypa” estableciendo los requisitos técnicos que serán realizados por el comité operativo de la mina. Por otra parte, el alcance del proyecto estará determinado por los interesados los cuales son La Comunidad del Cerrejón como dueña del título minero, los trabajadores de la mina, y las comunidades del área de influencia del proyecto. Dentro de este documento también se tiene previsto la descripción de la estructura de desglose del trabajo (EDT) estableciendo sus paquetes de trabajo y entregables de acuerdo con las necesidades del proyecto planteado.

- c) Documentos del proyecto: para la ejecución de este plan se deben tener en cuenta las restricciones y supuestos con los que cuenta la mina, gracias a datos históricos, estudios realizados y a la experiencia; con el ánimo de tener una ejecución acorde y precisa evitando que las actividades planteadas desde un principio se salgan de los estándares establecidos.
- d) Factores ambientales de la empresa: en la ejecución del proyecto se da importancia a los factores ambientales previos, durante y después, ya que las acciones involucran el uso de recursos naturales y el impacto que esto puede tener, por esta razón las compensaciones con el medio ambiente deben estar dentro del marco normativo y cumpliendo con estándares de calidad.
- e) Activos de los procesos de la organización: gracias al conocimiento técnico producto de contar con equipo de profesionales capacitados con una experiencia de más de 20 años, las prácticas y procedimientos se convierten en lineamientos y políticas acordes con la actividad del sector minero.

6.4.3. Herramientas

Las herramientas son los mecanismos utilizados para el procesamiento de la información provenientes de las entradas dentro del sistema de planificación del proyecto.

Las herramientas que se llevarán a cabo durante el proyecto son los siguientes:

- a) Juicio de expertos: gracias a la experiencia producto del largo tiempo de personas altamente capacitadas que hay en el interior del proyecto se pueden tener planteamientos asertivos con una valoración técnica y conceptual.
- b) Recopilación de datos: como insumo primario el proyecto contará con información suministrada por instituciones del orden nacional y con modelos de proyectos de compañías aledañas.
- c) Análisis de datos: esta herramienta tendrá una gran relevancia durante la ejecución del proyecto ya que a partir del estudio de la información recopilada se podrán tomar decisiones en la mina que se espera tengan buenas repercusiones.

- d) Toma de decisiones: gracias a la implementación de todas las herramientas lo que busca el proyecto en el marco de la calidad es la toma de decisiones asertivas para el proyecto y los actores involucrados e interesados.
- e) Planificación: a través de tareas de seguimiento programadas con antelación se busca realizar un seguimiento y control exhaustivo en búsqueda de garantizar la calidad de los procesos.
- f) Reuniones: espacios para la socialización con los colaboradores de la empresa en los diferentes niveles con el fin de retroalimentar y conocer el estado de las actividades establecidas para el proyecto.

6.4.4. Declaración de una política integral de calidad

La empresa Carbones Colombianos del Cerrejón, manifiesta ser un Proveedor confiable de productos y servicios de reconocida Calidad, comprometida con el desarrollo sustentable mediante la preservación del Medio Ambiente, con prácticas en el trabajo que privilegian la Seguridad y la Salud de las Personas, en un marco de mejoramiento continuo de la eficacia de sus Sistemas de Gestión de Calidad, Medio Ambiente y Seguridad y Salud Ocupacional.

Para el logro de estos propósitos establece:

- a) Mantener Objetivos de Calidad, Gestión Ambiente, Salud Ocupacional y Seguridad afines con los Desafíos Estratégicos de la Organización, promoviendo en todo el personal su compromiso permanente para alcanzar estos lineamientos claves de la Compañía.
- b) Satisfacer los requerimientos de los Clientes y otras partes interesadas, dando respuesta oportuna a sus necesidades y expectativas mediante soluciones que permitan crear un ambiente recíproco de confianza y cooperación.
- c) Cumplir a lo menos con la legislación vigente aplicable y otros compromisos adquiridos relacionados con Calidad, Medio Ambiente, Salud Ocupacional y Seguridad.

- d) Preservar el Medio Ambiente, previniendo contaminar mediante la reducción de residuos y consumos de recursos naturales, combustibles y energía.
- e) Identificar y controlar los riesgos laborales con el fin de prevenir lesiones y enfermedades de trabajo, promoviendo en los Trabajadores propios y de Empresas Contratistas una cultura preventiva y de auto cuidado en materia de Salud Ocupacional y Seguridad.
- f) Desarrollar para todo el Personal programas de capacitación, entrenamiento y sensibilización en beneficio de su función y desarrollo profesional, con el propósito de lograr un mejoramiento continuo en las actividades de Calidad, Medio Ambiente, Salud Ocupacional y Seguridad.
- g) Mantener canales efectivos de comunicación en todos los niveles de la organización, con empresas contratistas y otras partes interesadas externas.
- h) Contribuir con las comunidades y entornos de sus faenas en el desarrollo de programas de mejoras y apoyo en materias ambientales.

6.4.5. Planificación de la calidad

La planificación de la calidad conlleva a evaluar y orientar unos objetivos de calidad y a especificar los procesos operativos y demás recursos necesarios para cumplir con los objetivos, de esta manera podemos analizar el pasado y lo que ocurre en la actualidad propiciando a que los recursos se optimicen y logrando conseguir los resultados deseados.

La planificación de la calidad, la política integral de calidad y sus objetivos se difundirán por medio de charlas de sensibilización y entendimiento a todo el personal involucrado con el proyecto.

6.4.6. Línea base de la calidad

Control de Versiones					
Versión	Hecha por	Revisado	Aprobada	Fecha	Motivo
1	Ángela Sánchez	Xiomara Vargas	Fabián Ruiz	06/07/2018	Versión Original
Nombre del Proyecto			Siglas del Proyecto		
Control del proceso erosivo en el Botadero			CPEMC		
Norte de la Mina Caypa					

Tabla 14 Línea base de calidad

factor de calidad relevante	Objetivo de calidad	Métrica a usar	Frecuencia y momento de medición	Frecuencia y momento de reporte
Durabilidad del control erosivo Mina Caypa	Mitigar el impacto ambiental a causa de la erosión del suelo	Área de terreno intervenida para el control erosivo sobre el total del área afectada por la operación de la mina.	Mensual	Mensual
Efectividad en los procesos realizados para el control erosivo	Orientar las buenas prácticas mineras Hacia los procesos en búsqueda de dar cumplimiento de la responsabilidad social, empresarial y ambiental.	La aprobación por parte de las entidades regulatorias del sector	Trimestral	Trimestral

Impactos positivos en la comunidad aledaña (carreteras)	Emprender acciones que mejoren la calidad de vida de la comunidad.	Cantidad de actividades realizadas en beneficio de la comunidad en el periodo de control.	Semestral	Semestral
---	--	---	-----------	-----------

Fuente: Propia

Control de Versiones					
Versión	Hecha por	Revisado	Aprobada	Fecha	Motivo
1	Ángela Sánchez	Xiomara Vargas	Fabián Ruiz	06/07/2018	Versión Original

Tabla 15 Plantilla de métrica de calidad

Nombre del Proyecto	Siglas del Proyecto
Control del proceso erosivo en el Botadero Norte de la Mina Caypa	CPEMC
Métrica de:	
Producto	Proyecto
Factor de calidad relevante: especificar cuál es el factor de calidad relevante queda origen a la métrica.	
a) durabilidad del control erosivo en la mina caypa b) efectividad en los procesos realizados para el control erosivo c) impactos positivos en la comunidad aledaña (carreteras)	

Definición del factor de calidad: definir el factor de calidad involucrado en la métrica y especificar por qué es relevante.

- a) recuperación prolonga en el tiempo del suelo por medio del control de la erosión.
- b) elegir y desarrollar las acciones pertinentes y que tengan lugar para el control de la erosión, permitiendo obtener resultados óptimos en el menor plazo posible.
- c) desarrollar iniciativas que permitan el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad aledaña.

Propósito de la métrica: ¿especificar para qué se desarrolla la métrica?

- a) se desarrollará con el fin de garantizar el éxito de la ejecución del proyecto en el tiempo.
- b) se realiza con el fin de medir la productividad y el desempeño de las personas en cada una de las actividades asignadas
- c) permite calcular el número de contrapartidas que realiza el proyecto como parte del compromiso de responsabilidad social empresarial con la comunidad.

Definición operacional: definir como operará la métrica, especificando el quién, ¿qué, ¿cuándo, ¿dónde, ¿cómo?

- a) operará una vez se inicie el proyecto, tendrá lugar en las zonas de intervención por problemas de erosión, se realizará un registro fotográfico mensual identificando el proceso gracias al control.
- b) verifica que las personas cumplen con los perfiles requeridos y las actividades sean las indicadas para el logro de los objetivos propuestos, se realizará durante la ejecución de las actividades en la mina, zonas de intervención, ubicación de cárcavas.
- c) cuantificando el número de actividades, acciones o iniciativas desarrolladas en pro o en beneficio de la comunidad dentro de un periodo estipulado.

Método de medición: definir los pasos y consideraciones para efectuar la medición.

- a) se tomará registro del área de terreno intervenida para el control erosivo y se dividirá sobre el total del área afectada por la operación de la mina.
-

-
- b) la aprobación por parte de las entidades regulatorias del sector: a. establecer las actividades a realizar. b. documentar las actividades. c. desarrollar las actividades dentro del marco normativo. d. solicitar certificación y visitas de aprobación.
 - c) se concertará con la comunidad sobre las necesidades que se producen a casusa de la operación minera, luego se hará un cronograma con las actividades que se realizarán en beneficio de la comunidad en el periodo de control, se tomará registro fotográfico y se harán encuestas de satisfacción.

Resultado deseado: especificar cuál es el objetivo de calidad o resultado deseado para la métrica.

- a) mitigar el impacto ambiental a causa de la erosión del suelo
 - b) orientar las buenas prácticas mineras hacia los procesos en búsqueda de dar cumplimiento de la responsabilidad social, empresarial y ambiental.
 - c) emprender acciones que mejoren la calidad de vida de la comunidad.
-

Tabla 16 Matriz de actividades de calidad

Nombre del Proyecto		Siglas del Proyecto	
Control del proceso erosivo en el Botadero		CPEMC	
Norte de la Mina Caypa			
Entregable	Estándar de Calidad aplicable	Actividades de prevención	Actividades de control
Reuniones mensuales	Lineamientos establecidos por la empresa para el	Confirmación de la asistencia previa por	Aprobación por el director de la mina

desarrollo de las reuniones	parte del equipo administrativo		
Informes y seguimiento a la gestión	Metodología del PMI	Informes, actas de reunión, seguimientos a cronograma, auditorías internas.	Aprobación del director de la mina
Cronograma de actividades hacia la comunidad	Formato exigido por la empresa	Participación de la comunidad	Aprobación del director del proyecto
Recursos	Contratos, alianza con proveedores, compra de equipos, contratación de personal		Gerente administrativo y jefe de compras

Tabla 17 Plan de gestión de calidad

Control de Versiones					
Versión	Hecha por	Revisado	Aprobada	Fecha	Motivo
1	Ángela Sánchez	Xiomara Vargas	Fabián Ruiz	06/07/2018	Versión Original

Nombre del Proyecto	Siglas del Proyecto
Control del proceso erosivo en el Botadero Norte de la Mina Caypa	CPEMC

Política de calidad del proyecto:

La empresa Carbones Colombianos del Cerrejón (CCC) manifiesta ser un Proveedor confiable de productos y servicios de reconocida Calidad, comprometida con el desarrollo sustentable mediante la preservación del Medio Ambiente, con prácticas en el trabajo que privilegian la Seguridad y la Salud de las Personas, en un marco de mejoramiento continuo de la eficacia de sus Sistemas de Gestión de Calidad, Medio Ambiente y Seguridad y Salud Ocupacional. Para el logro de estos propósitos establece:

- a) Mantener Objetivos de Calidad, Gestión Ambiente, Salud Ocupacional y Seguridad afines con los Desafíos Estratégicos de la Organización, promoviendo en todo el personal su compromiso permanente para alcanzar estos lineamientos claves de la Compañía.
 - b) Satisfacer los requerimientos de los Clientes y otras partes interesadas, dando respuesta oportuna a sus necesidades y expectativas mediante soluciones que permitan crear un ambiente recíproco de confianza y cooperación.
 - c) Cumplir con la legislación vigente aplicable y otros compromisos adquiridos relacionados con Calidad, Medio Ambiente, Salud Ocupacional y Seguridad.
 - d) Preservar el Medio Ambiente, previniendo contaminar mediante la reducción de residuos y consumos de recursos naturales, combustibles y energía.
 - e) Identificar y controlar los riesgos laborales con el fin de prevenir lesiones y enfermedades de trabajo, promoviendo en los Trabajadores propios y de Empresas Contratistas una cultura preventiva y de auto cuidado en materia de Salud Ocupacional y Seguridad.
 - f) Desarrollar para todo el Personal programas de capacitación, entrenamiento y sensibilización en beneficio de su función y desarrollo profesional, con el propósito de lograr un mejoramiento continuo en las actividades de Calidad, Medio Ambiente, Salud Ocupacional y Seguridad.
-

-
- g) Mantener canales efectivos de comunicación en todos los niveles de la organización, con empresas contratistas y otras partes interesadas externas.
 - h) Contribuir con las comunidades y entornos de sus faenas en el desarrollo de programas de mejoras y apoyo en materias ambientales.
-

6.5. Plan de gestión de recursos humanos

6.5.1. Introducción

El plan de gestión de Recursos humanos es un proceso para documentar e identificar los roles en un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, así como de crear un plan para la gestión del personal; este plan es importante ya que las empresas trabajan en un contexto que está en constante cambio, la necesidad de supervivencia y las exigencias de competitividad cada vez más altas, hacen que la gestión de los recursos humanos sea uno de los factores más importantes dentro de la empresa, de esta manera se conllevará al éxito de los objetivos; En nuestro proyecto son primordiales los trabajadores y su bienestar, puesto que ellos se encuentran trabajando a la intemperie y como tal están expuestos a cualquier factor externo que afecte su desarrollo, a través de este plan buscamos brindarles un ambiente agradable y de esta manera el trabajo será exitoso.

6.5.2. Objetivos

6.5.2.1. Objetivo General

Determinar los elementos relacionados con la política para la incorporación del recurso humano, en cantidad, competencias, tiempos, roles y responsabilidades además de los de capacitación, recompensas y de protección al personal.

6.5.2.2.Objetivos específicos

Desarrollar mecanismos orientados a la capacitación específica del equipo de trabajo
Realizar procesos de selección de personal, bajo requisitos establecidos previamente.

6.5.3. Requerimientos

El proyecto involucra a 31 empleados directos y de manera indirecta al equipo técnico y minero, el equipo administrativo, los accionistas, y demás personas que se involucran externamente en el mismo, por eso es importante realizar un plan de recursos humanos que contemple en una forma global el conjunto de requerimientos que hagan viable el desarrollo de lo que se proyecta.

Los requerimientos que se solicitan para el personal a contratar son: capacidad de trabajar en grupo, comunicación asertiva, habilidad de liderazgo, honestidad a la empresa, respeto, buen estado físico y de salud, haber terminado sus estudios profesionales, tener una especialización y experiencia en el área que se va a desempeñar.

Teniendo en cuenta la complejidad y la diversidad de disciplinas, se debe realizar un proceso de selección de personal, esto para incrementar las posibilidades de contar con talento humano calificado y competente en las actividades específicas a desarrollar.

En términos generales, el proyecto requiere de los siguientes cargos:

- Gerente de proyectos
- Profesionales especializados
- Profesionales
- Técnicos operativos
- Auxiliares administrativos

6.5.4. Beneficios Esperados

Personal con las competencias requeridas son necesarios para el desarrollo del proyecto y cumpliendo con las responsabilidades asignadas, se logrará cumplir de forma eficaz los objetivos propuestos.

Mediante la motivación de todos los empleados en la ejecución de las actividades requeridas se logra un beneficio mutuo, al cumplir las metas y tener un equipo de trabajo comprometido con el proyecto. Se debe asegurar la socialización del programa implementado y su desarrollo con todos los involucrados.

Los trabajadores en cada una de sus áreas aportarán sus experiencias y conocimientos en pro de alcanzar los objetivos propuestos.

Un buen ambiente laboral favorece enormemente el alcanzar metas ya que cada uno asume sus compromisos como algo personal. Este ambiente se promoverá realizando campañas de empoderamiento, capacitaciones de formación e integraciones.

El correcto manejo de los recursos y la optimización de los mismos asegurarán la viabilidad del proyecto.

6.5.5. Estrategia

El proyecto debe dirigir esfuerzos a generar un entorno motivante ya que esto atrae y retiene el talento humano, de esta manera se incrementa la eficacia en el desarrollo de las actividades propuestas del proyecto, por otro lado, con el presente plan se pretende capacitar a las personas para que trabajen en equipo y juntos afronten los cambios que puedan surgir durante todo el desarrollo del proyecto.

Para involucrar a los interesados el gerente de proyectos identificará y documentará los roles de cada uno dentro del proyecto, teniendo en cuenta responsabilidades, habilidades, y relaciones de comunicación. Luego A través de una reunión con todos los trabajadores se muestra un

Organigrama el cual aporta información de manera esquemática, rápida y sencilla sobre los distintos niveles de jerarquía que hay en la empresa y la relación entre los mismos.

La estrategia del plan de recursos humanos se centra en aspectos tales como:

- Conectar el plan de recursos humano con los objetivos específicos del proyecto, lo que llevará el cumplimiento del objetivo general del mismo.
- Seleccionar y contratar el talento humano adecuado para el desarrollo adecuado del proyecto
- Mantener un rendimiento eficaz y eficiente

6.5.6. Restricciones

- Las personas no tienen el conocimiento idóneo para el desarrollo de las actividades propuestas.
- Las actividades por desarrollar se interrelacionan y es necesario hacer seguimiento y control a las que se vayan ejecutando, para evaluar la efectividad de las medidas implementadas. Las dos temporadas de invierno serán los interventores de los trabajos que se realicen.
- No poder realizar las actividades propuestas por tema presupuestal.
- Que las condiciones meteorológicas no permitan la ejecución de las actividades.

6.5.7. Supuestos

- La comunicación entre los involucrados es efectiva y se logra con éxitos los objetivos alcanzados.
- Todas las personas contratadas tienen el conocimiento idóneo para la ejecución de las actividades.
- El manejo de los recursos por parte de los empleados será el correcto de esta manera se cumplirá con los objetivos en el tiempo propuesto.

- El ambiente de trabajo es agradable ya que concilia la vida laboral con la familiar mediante la flexibilidad de horarios, la compatibilidad de turnos y el reparto equitativo del trabajo.

6.5.8. Factores críticos de éxito

Se han definido los siguientes elementos como factores críticos de éxito:

- Fomentar un buen ambiente laboral
- Transversalidad en cada una de las actividades
- Capacitación al personal
- Correcto manejo de los recursos y optimización de los mismos
- Contratación de personal con conocimiento sobre las actividades a realizar
- Presupuesto establecido para la ejecución del proyecto

6.5.9. Clasificación de los interesados

Para este proyecto, tenemos dos tipos de interesados, internos y externos los cuales representan a cada miembro que ha sido o será afectado con el desarrollo del proyecto.

Estos están clasificados de acuerdo con el poder e influencia que ejercen actualmente en el proyecto, de 1 a 5, siendo 1 la calificación más baja y 5 la calificación más alta para quienes tienen más poder y ejercen más influencia, adicionalmente se menciona la posición que cada uno asume para el proyecto + (A favor) y – (En contra), esto nos ayudará a conocer si las áreas involucradas tienen una necesidad en común la cual desea ser tratada.

Tabla 18 Clasificación de los interesados

Grupos interesados internos	Poder r	Influenci a	Posició n	Interés
Equipo técnico minero	2	4	+	Desarrollar actividades que permitan la disposición adecuada para el material estéril
Equipo Administrativo CCC	4	4	+	Prestar el servicio con los costos óptimos y cumpliendo la regulación ambiental y minera.
Accionistas	5	5	+	Generar programas que permitan cumplir la legislación y obtener más reconocimientos y beneficios
Propietario del título minero	5	4	+	Mantener la continuidad del negocio con el total cumplimiento de la normatividad
Grupos interesados externos	Poder r	Influenci a	Posició n	Interés
Proveedores	4	3	+	Agregar valor a la operación y ayudar a la continuidad de la operación
Clientes	4	4	+	Agregar valor a la operación y ayudar a la continuidad de la operación
Comunidad	2	2	+	Obtener un ambiente sano y prospero

Estado	5	4	+	Velar por el cumplimiento de la norma y protección de las comunidades
Academia	3	4	+/-	Obtener material de estudio con el cual puede aportar a mejores prácticas del sector.

Fuente: Propia

6.5.10. Organigrama

El organigrama que se presenta a continuación describe la organización básica del plan de gestión de los Recursos Humanos.

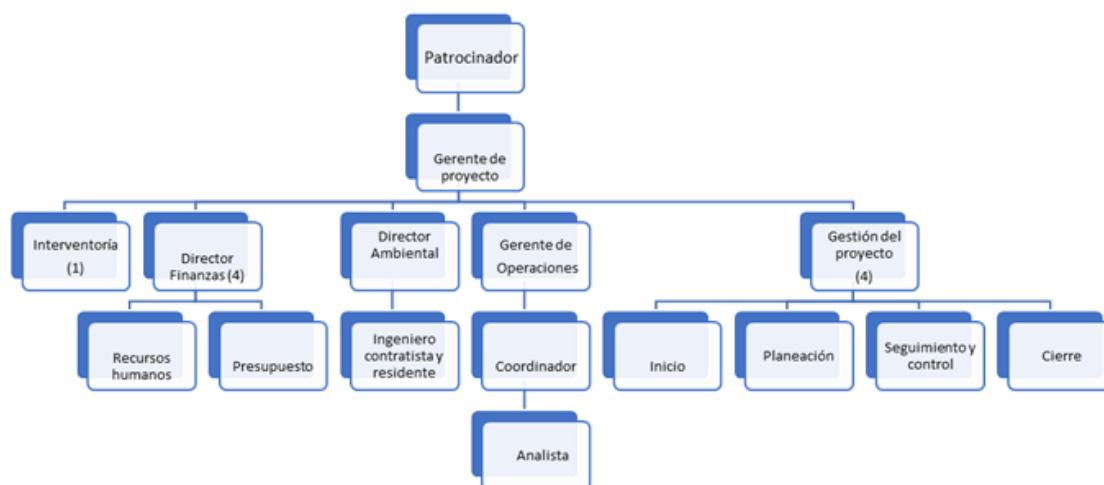


Figura 9 Organigrama

6.5.11. Roles y responsabilidades.

Con la finalidad de cumplir con los objetivos trazados, se establecen los siguientes roles y responsabilidades dentro del equipo del proyecto:

Patrocinador del proyecto:

- a) Es responsabilidad del patrocinador, brindar información clara y precisa sobre el proyecto que quiere desarrollar participando activamente en la definición del alcance y el Project Chárter.
- b) Debe estar involucrado en la toma de decisiones, así como en la evaluación de riesgos de nivel alto.
- c) Ser el canal de comunicación directo del Gerente de proyecto y el validador de cambios.
- d) Su principal rol en el proyecto es el de asegurar recursos, controlar y aprobar cambios en el proyecto y asegurar que el proyecto genere los beneficios esperados.

Director del Proyecto

El director del proyecto es quien define que roles son necesarios para el desarrollo del proyecto, esto enmarcado dentro del plan de gestión de recursos humanos y el calendario destinado para cada recurso.

Una vez definido el plan del proyecto debe validar si las herramientas o técnicas para el desarrollo del personal están siendo efectivo en cada una de sus definiciones, habilidades interpersonales, capacitaciones, actividades para desarrollar el trabajo en equipo, definir las reglas básicas, y el sistema de castigos o recompensas.

Finalmente, validar como se evaluará el clima laboral y el desempeño de cada colaborador.

Interventoría

Realiza seguimiento al cumplimiento de los objetos de los diferentes contratos.

Director de finanzas

Analiza las diferentes variables financieras con el fin de tomar las decisiones más acertadas y emitir alertas ante probables anomalías.

Director ambiental

Este encargado de analizar las variables ambientales que inciden de forma positiva y negativa en el desarrollo del proyecto, de esta manera da soluciones para mitigar los impactos externos o internos.

Gerentes de operaciones

Son los encargados de definir el perfil profesional, los cronogramas, entregables y presupuestos para cada actividad definida. Responsables de reportar periódicamente al gerente de proyecto los resultados finales, cambios solicitados, desviaciones en presupuestos, riesgos y solicitudes para mantener un óptimo ambiente laboral.

Equipo del Proyecto

La principal responsabilidad del equipo del proyecto es cumplir el reglamento de trabajo, apoyar con sus labores definidas a cada gerencia, enviar los entregables en los tiempos y con la Calidad requerida, suministrar la mayor cantidad de información, comunicar y actuar oportunamente ante los riesgos y necesidades de cada labor a su cargo.

6.5.12. Aplicación de la estrategia

Proceso de convocatoria

El proyecto necesita contar con un equipo interdisciplinar el cual debe incluir con profesionales especializados hasta técnicos operativos. Debido a que en la población donde se realizará el proyecto no cuenta con personas calificadas en especialidades específicas, las convocatorias realizadas en la misma serán para los cargos tales como técnicos operativos y auxiliares.

La convocatoria se realizará a través de bases de datos, si el perfil no se encuentra se acude a avisos en la prensa, oficinas de empleo y portales de internet.

Antes de establecer los salarios para cada uno de los cargos, se debe realizar un análisis comparativo de los salarios que está ofreciendo otras minas y el mercado laboral, esto con el fin de ser competitivos y alcanzar los objetivos previamente propuestos.

Proceso de selección

La selección se realizará mediante entrevistas y pruebas psicológicas, donde se evaluarán aspectos específicos del cargo al que se postularon.

Proceso de contratación

El proyecto manejará los siguientes tipos de contratos:

- a) Terceros: contratos por prestación de servicios.
- b) Por obra contratada: contratos individuales de trabajo
- c) Personal administrativo: contratos a término indefinido

Calendario de recursos

El horario que manejará el proyecto será de 8 horas diarias, los días laborales será de lunes a viernes en una jornada comprendida de 8:00 AM a 5 PM, en algunos casos los recursos serán compartidos con CCC, lo que nos permitirá disponer 4 horas diarias hasta que complete la actividad para la que se solicitó en el proyecto, una vez finalice volverá el 100% a su actividad laboral.

Capacitación

Se realizará una capacitación al iniciar la ejecución del proyecto, en esta se dará a conocer los objetivos, el alcance y las restricciones del proyecto. Las demás capacitaciones consisten en formación especializada de cada una de las áreas de trabajo.

Evaluación de desempeño

Durante el desarrollo del proyecto se realizará una evaluación de desempeño que hará periódicamente a cada uno de los integrantes del equipo. Esta evaluación consistirá en realizar un seguimiento periódico sobre las actividades encomendadas a cada uno de los integrantes del equipo.

Solicitud de cambio de integrantes de equipo

La definición de los roles de los colaboradores es un aspecto importante, si bien es necesario que cada uno sepa que tarea desempeña en la organización y que se empodere de su función; la empresa pretende desarrollar manuales de operación donde se describan las buenas prácticas para el desarrollo de las actividades con el fin de garantizar resultados exitosos y que cada uno de los movimientos este documentado y que sea fácilmente replicable a cualquier persona que ingrese a la compañía, como (estandarización).

6.6. Plan de gestión de comunicaciones e interesados

En este plan de gestión de las comunicaciones se establecen las metodologías para construir el flujo de las comunicaciones entre el equipo del proyecto. Se utilizará una guía durante el desarrollo del proyecto, la cual se actualizará a medida que cambian las necesidades de la comunicación.

Este plan define e identifica cada uno de los roles de las personas que participan en el desarrollo del proyecto, se incluye la matriz de comunicaciones que registra los requerimientos de comunicación de este proyecto, también se encuentra una guía detallada para la realización de reuniones identificando las normas de comunicación de esta forma se garantiza que las reuniones tengan éxito. Se incluye el directorio del equipo del proyecto el cual proporciona información de cada una de las personas involucradas en el proyecto.

Enfoque de gestión de comunicaciones

Las actividades de la gestión de comunicaciones están sujetas al cronograma y al presupuesto establecido para las comunicaciones. El director del proyecto es responsable del desarrollo de las comunicaciones en el proyecto.

Las actividades de comunicación como reuniones de seguimiento, entrevistas, informes, correos. Se realizarán de acuerdo con las frecuencias establecidas en el cronograma del proyecto y en la matriz de comunicaciones, teniendo en cuenta que cualquier cambio puede provocar retrasos en el proyecto y afectar el plan de gestión de calidad, por lo tanto, este deberá ser revisado y aprobado por el gerente del proyecto.

Requisitos de comunicación de las partes interesadas

El director del proyecto es responsable de la gestión de comunicaciones y debe reunirse con los grupos de trabajo involucrados en cada una de las áreas, de esta manera se puede identificar el método de comunicación adecuado para cada involucrado, posteriormente se deberá informar al gerente del proyecto. Para una comunicación más abierta a todos los involucrados internos y externos, el director realizará reuniones para socializar los impactos positivos y negativos del proyecto, de esta manera se le dará participación a la comunidad de este municipio. De acuerdo con el análisis de los involucrados se mantendrá constante comunicación con cada uno de ellos y se les informará sobre los avances y el desarrollo del proyecto.

6.6.1. Roles

Accionistas: cada uno de los integrantes del grupo accionista del proyecto son los encargados de autorizar el desarrollo del mismo y firmar la carta de inicio proyecto, son los responsables de la financiación del proyecto, y constantemente deben estar siendo informados sobre los avances y el desarrollo del proyecto.

Director del proyecto: es quien define que roles son necesarios para el desarrollo del proyecto, esto enmarcado dentro del plan de gestión de recursos humanos y el calendario destinado para cada recurso.

Los interesados clave: los accionistas y la comunidad del municipio de Barrancas en el departamento de la Guajira son los interesados clave de este proyecto. Ellos deben recibir una comunicación clara y oportuna sobre el proyecto. El director debe gestionar la comunicación por medio de reuniones periódicas.

Equipo del proyecto: está conformado por los expertos, profesionales, técnicos, auxiliares, operarios, que hacen parte del proyecto para garantizar el alcance de las actividades propuestas. El equipo del proyecto es responsable de completar el trabajo para alcanzar los objetivos del proyecto, este equipo requiere un plan de comunicaciones detallado que este en constante relación con el director del proyecto.

Métodos y tecnologías de la comunicación

Las tecnologías que se utilizarán para mantener comunicación constante con el equipo del proyecto, es mediante el teléfono celular, correo electrónico. En caso de solicitudes o notificaciones estas deberán ser por escrito y estar firmadas por el director del proyecto. Se deberá seguir el conducto regular para escalarlo según sea el caso, llegando para su validación y aprobación.

Matriz de comunicaciones

A continuación, en la siguiente tabla se presenta los requisitos de comunicación para este proyecto.

Tabla 19 Matriz de comunicaciones

Tipos de comunicación	Información por comunicar	Frecuencia	Métodos y tecnologías	Propietario
Comités de Seguimiento Equipo de Trabajo	Solicitud de requerimientos	Cuando sea requerido	Correo electrónico	Auxiliar de apoyo administrativo
Reuniones de Evaluación de Incidentes	Incidentes presentados	Cuando sea requerido	Físico o correo electrónico	Director del proyecto
Socialización de Informes de Ejecución	Actividades realizadas	Cada quince días	Físico o correo electrónico	Ingeniera contratista
Reuniones de Resultados de Actividades	Avances	Cada quince días	Físico	Director del proyecto
Actas de reunión y compromisos equipo de trabajo	Acuerdos adoptados en una reunión	Cuando sea requerido	Físico	Auxiliar de apoyo administrativo
Informes y documentos de solicitudes de cambio	Modificaciones a los requerimientos	Cuando sea requerido	Físico	Ingeniera contratista

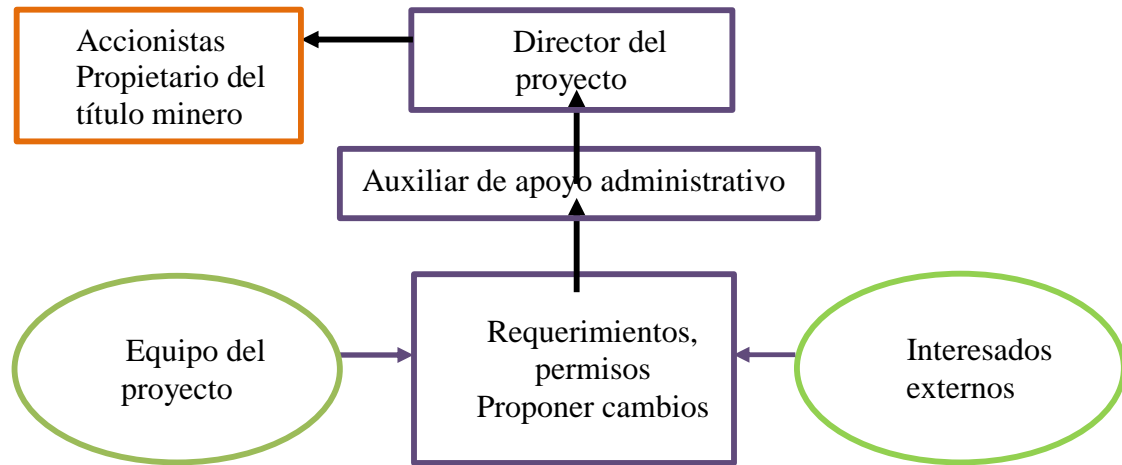
Fuente: Propia

Flujo de comunicación

En la siguiente figura se demuestra el diagrama de flujo de comunicación del proyecto se muestra de manera general el proceso de flujo de información en el proyecto.

Diagrama de flujo de comunicaciones

Figura 10 Flujo de Comunicación



Fuente: Propia.

Para iniciar el flujo de comunicaciones el equipo del proyecto o los interesados externos deben identificar cuáles son los requerimientos, permisos, dudas o cambios que necesitan y por escrito deben comunicárselos a la auxiliar de apoyo administrativo, ella será quien le comunique al director del proyecto para que evalúe estas solicitudes y determine según sea el caso las medidas a tomar al respecto, así mismo el director informará a los accionistas y al propietario del título minero sobre los cambios aprobados para su aceptación final.

Directrices para las reuniones

Las reuniones se programarán mensualmente durante la vida del proyecto, para realizar un seguimiento de los avances del proyecto, al finalizar cada reunión se harán las actas, donde se relacionan los puntos tratados, compromisos y responsabilidades. Al mismo tiempo se llevará una lista de asistencia.

La reunión será presidida por el director de proyecto, quien trata el orden de la reunión con ayuda de la auxiliar de apoyo administrativa y revisarán el estado del avance, mientras

se está en la reunión la auxiliar tomará nota sobre lo que se trate, al final se leerá y será aprobada por los asistentes.

6.7. Plan de gestión de riesgo

6.7.1. Enfoque de gestión de riesgos

Para la adecuada gestión de riesgos el equipo realizó una identificación y clasificación de los riesgos existentes que de alguna manera podrían afectar el cumplimiento de los objetivos del proyecto. Se incluyeron todos los riesgos percibidos sin importar su grado de impacto, ya que consideramos la necesidad de estar haciendo seguimiento para tomar las medidas pertinentes y aplicar respuestas de mitigación en el momento adecuado durante la realización del proyecto.

Para esta actividad se contará con un equipo especializado en riesgos los cuales elaborarán informes periódicos sobre el estado de la gestión de riesgos con el fin de tomar las decisiones pertinentes, este equipo estará encabezado por un gestor de riesgos quien se encargará de llevar a cabo las comunicaciones del estado de los riesgos al director del proyecto, quien analizará la viabilidad del plan de gestión de riesgos.

6.7.2. Identificación de riesgos

Para llevar a cabo la identificación de los riesgos se realizó un comité de evaluación donde participaron todos los actores involucrados en la ejecución del proyecto, esto con el fin de darle participación e importancia a todos los puntos de vista de los actores, de esta manera se busca abarcar todos los posibles riesgos que puedan tener incidencia en el proyecto.

6.7.3. Calificación del riesgo y priorización

De acuerdo con la reunión del equipo profesional de riesgos se creó una matriz que permite identificar la probabilidad de ocurrencia y el grado del impacto, de esta manera se busca emprender acciones concretas con el fin de mitigar aquellos riesgos que representan una

amenaza para consecución de los objetivos del proyecto. Cabe resaltar que la actividad de seguimiento y emisión de alertas estará a cargo del gestor de riesgos quien periódicamente elaborará informes sobre el estado actual de los mismos.

Probabilidad. En la siguiente tabla, se observa la probabilidad de ocurrencia, la frecuencia de los riesgos identificados en el proyecto, teniendo en cuenta información de proyectos relacionados al sector minero.

Tabla 20 Probabilidad

DESCRIPTOR	VALOR	%	FRECUENCIA	DESCRIPCIÓN
Improbable	1	1%	se ha presentado una vez al menos en 100 proyectos similares	el evento se genera en circunstancias excepcionales
raro	2	2%	se ha presentado al menos una vez en 50 proyectos similares	la ocurrencia del evento es baja pero podría ocurrir
posible	3	5%	se ha presentado al menos uno de 20 proyectos similares	el evento puede ocurrir en algún momento
potencial	4	10%	se ha presentado al menos uno de 10 proyectos similares	el evento puede ocurrir en la mayoría de las circunstancias
casi seguro	5	20%	se ha presentado al menos en 5 proyectos similares	se espera que el evento ocurra en la mayoría de las circunstancias

Impacto. En la siguiente tabla, se observa el nivel del impacto que puede producir si uno de los riesgos se presenta, de igual manera se tomó como referencia las incidencias más representativas de los riesgos sobre los costos del proyecto.

Tabla 21 Nivel de Impacto

DESCRIPTOR	VALOR	DESCRIPCIÓN	% IMPACTO
Insignificante	4	El impacto de los costos del proyecto es insignificante. Desviación en el alcance, fecha final del cronograma o presupuesto del proyecto <0,5%	<0,5%
Menor	8	Impacto menor sobre el proyecto. Desviación en el alcance, fecha final del cronograma o presupuesto del proyecto <1%	<1%
Moderado	12	Impacto medible sobre el proyecto. Desviación en el alcance, fecha final del cronograma o presupuesto del proyecto <3%	<3%
Mayor	16	Impacto significativo sobre el proyecto. Desviación del alcance, fecha final del cronograma o presupuesto del proyecto <5%	<5%
Catastrofico	20	Impacto mayor sobre el proyecto. Desviación en el alcance, fecha final del cronograma o presupuesto del proyecto <10%	<10%

6.7.4. Prioridad

De acuerdo con la siguiente tabla se determinó utilizando una escala la prioridad del riesgo y su respectivo rango subrayando de color su alerta correspondiente.

Tabla 22 Prioridad

COLOR	RANGO	NIVEL MINIMO	NIVEL MAXIMO	%
	muy alto	80	100	>6% a <10%
	alto	48	64	>3% a <=6%
	Medio	20	40	>=1% a <=3%
	Bajo	4	16	<1%

La estimación de la prioridad de cada uno de los riesgos se calculó de acuerdo con la siguiente valoración donde se tuvo en cuenta la probabilidad y valoración del impacto de cada uno de los riesgos:

Tabla 23 Estimación de la Prioridad

PROBABILIDAD	Casi seguro	5	20	40	60	80	100
	Probable	4	16	32	48	64	80
	Posible	3	12	24	36	48	60
	Improbable	2	8	16	24	32	40
	Raro	1	4	8	12	16	20
	VALORACIÓN		4	8	12	16	20
			Insignificante	Menor	Moderado	Mayor	Catastrofico
			IMPACTO				

Para calcular el valor en la celda y determinar su prioridad se selecciona la probabilidad de ocurrencia del riesgo y el nivel de impacto, donde se interceptan los dos rangos de valores en la celda, este número es asignado a la valoración del riesgo, de acuerdo con los rangos definidos en las tablas de impacto y probabilidad, seleccionando la colorimetría correspondiente.

Tabla 24 Valoración del impacto y probabilidad

ID Riesgo	RIESGO	PROBABILIDAD (P)	IMPACTO (I)	PXI
1.3.2.1	Error de operadores en la conformación de taludes y cárcavas	5	20	100
1.1.2.3	Resistencia de los involucrados al desarrollo del proyecto	5	20	100
1.4.1.1	Accidentes laborales	5	20	100
1.2.3.1	Oposición por parte de la comunidad	5	16	80
1.1.2.1	Cambio en el precio de la maquinaria alquilada	4	20	80
1.2.1.1	Retrasos en la recepción de la maquinaria	5	16	80
1.2.2.1	Sanciones por autoridad ambiental	4	20	80
1.1.1.1	No completar el 33 % del área total afectada del botadero Norte	4	20	80
1.1.2.2	Demoras en el desembolso del dinero solicitado para el desarrollo del proyecto	4	16	64
1.2.2.2	Aceleración del proceso de erosión por fenómenos naturales	4	16	64
1.1.3.1	Falta de procedimientos de comunicación entre los grupos de las distintas direcciones	3	20	60
1.3.2.2	Suelos inestables	4	12	48
1.2.2.3	Tormenta tropical	3	16	48
1.4.1.3	Perdida de personal clave para el proyecto	3	16	48
1.1.1.3	Poco control y seguimiento presupuestal	3	16	48
1.1.1.2	Cambios en el alcance del proyecto	3	12	36
1.4.2.1	Perdida de material o maquinaria clave para el desarrollo del proyecto	3	12	36
1.2.2.4	Clima desfavorables	3	12	36
1.3.3.2	Reformas en el marco normativo que impulsen el proyecto	2	16	32
1.3.3.3	Reformas en el marco normativo que atrasen del proyecto	2	16	32
1.4.1.2	Oferta laboral limitada	2	8	16

6.7.5. Seguimiento de riesgos

En la tabla de riesgos se describen aquellos que por su alta probabilidad han sido incluidos dentro del plan de gestión con el fin de garantizar su seguimiento y control durante la ejecución del proyecto, cada riesgo tiene un miembro del equipo que se encarga de monitorear su posible ocurrencia con el fin de mitigar su impacto implementando las acciones planificadas dentro del esquema de riesgos. Durante los comités periódicos se evaluará el estado de los riesgos. Cada vez que se realicen acciones para mitigar los riesgos se actualizarán el estado de los mismos.

6.7.6. Mitigación de riesgos y prevención

Los riesgos identificados en la ejecución del proyecto serán monitoreados y controlados teniendo en cuenta las restricciones por parte de los patrocinadores en tiempo, costo y alcance. Los riesgos serán analizados para establecer su incidencia en la ejecución del

proyecto. El equipo de gestión de riesgos acompañados por el gerente del proyecto establecerá la manera más acertada para mitigar el impacto y evitar afectaciones del proyecto.

En los comités realizados periódicamente el equipo de gestión de riesgos socializará reportes detallados sobre la presencia de los riesgos y las diferentes actividades emprendidas para prevenirlo. El encargado de cada riesgo reporta las diferentes acciones en monitoreo y control con sus respectivas fechas para dar cumplimiento al plan de gestión del riesgo.

6.7.7. Plan de tratamiento de riesgos

El plan de gestión de riesgos del proyecto contiene un número de actividades que buscan disminuir, eliminar o transferir cada riesgo identificado y que sea caracterizado con una prioridad superior. Aquellos riesgos identificados con una prioridad superior fueron elegidos como principales.

Gracias a esta jerarquización se pudieron establecer las acciones correspondientes de acuerdo con el plan de acción, suponiendo que el riesgo se presente.

Cada riesgo cuenta con un profesional encargado de realizar el monitoreo y control periódicamente e informa sobre su estado y avances en los diferentes comités.

Si se llegase a requerir se deberá informar de presentarse la señal de aviso y su posible ocurrencia con el fin de solicitar reservas de contingencia y se puedan desarrollar las actividades establecidas en el plan para mitigar su impacto.

6.7.8. Propósito

Los riesgos de este proyecto serán controlados y monitoreados dentro de las restricciones de tiempo, alcance y costo, todos serán evaluados a fin de determinar cómo afectan en la ejecución del proyecto.

6.7.9. Plan de acción para los riesgos

ID Riesgo	Impacto en costos	Descripción del impacto	EVM	Plan contingencia (plan respuesta)	Disparador	Responsable del riesgo	Control
				Realizar			
1.1.2.2.1	\$ \$ 2.000.000,0	Falta de liquidez que ocasiona retrasos en los pagos a proveedores, ocasionando retrasos.	\$ \$ 6.000.000,0	Revisar el tema específico con el patrocinador para buscar medios de financiación con los proveedores, previa autorización de los jefes de áreas y sus recomendaciones.	Taludes y Retrasos en carcasas mal pagos a proveedores conformados	Patrocinador y dirección del proyecto	Seguimiento y seguimiento a acompañamiento en campo y al plan de trabajo diario y semanal administración.
		La		recomendaciones.			
1.2.2.2	\$ 2.000.000,0	materialización del riesgo implicaría incremento en los costos de proyecto en función de intereses no aporven las presiones del	\$ 6.000.000,0	Aceptar el riesgo y mantener reuniones semanales con los jefes de áreas	Retrasos de 3 días debidos a presencia de cronograma relacionados con actividades de	Ingeniero ambiental Director de proyecto	Seguimiento a acompañamiento a las áreas de operación de la mina que tienen que ver con la operación de la mina.
1.1.2.3	\$ 1.000.000,0	fenómeno natural	\$ 5.000.000,0	Informando sobre los avances	intereses internos del proyecto		Seguimiento y acompañamiento a la operación de la mina.
		Problemas de comunicación entre		Hacer	Retrasos en las		de operación de la mina que tienen que ver con la operación de la mina, identificando no conformidades.
1.1.3.1	\$ 2.000.000,0	las diferentes áreas de interés con retrasos que impactan el proyecto	\$ 6.000.000,0	seguimiento al plan de comunicaciones y establecer canales efectivos realizando charlas diarias de	respuestas y tomas de decisiones mayores a 3 días	Equipo técnico	de operación de la mina que tienen que ver con la operación de la mina, identificando no conformidades.
1.4.1.1	\$ 2.000.000,0	el incremento de la erosión origina a los tres días	\$ 10.000.000,0	seguridad sobre los peligros de la identificación	alerta al ocurrir incidentes y	Responsable del proceso Equipo técnico	accidentes de topografía mensuales
1.3.2.2	\$ 1.000.000,0	suelos inestables que incrementan el aporte de sedimentos ocasiona al	\$ 3.000.000,0	de áreas inestable y programar trabajos de estabilización al accidentado.	del área afectada		estabilidad del área de geología
		cronograma según materialización de este					
1.2.2.3	\$ 2.000.000,0	incremento en los costos de proyecto en función de fenómenos naturales	\$ 6.000.000,0	Mantener los trabajos de recuperación de botadero, tener disponibles los equipos de	Retrasos de 3 días debidos a presencia de fenómenos naturales	Ingeniero ambiental Director de proyecto	Seguimiento a acompañamiento a las áreas de operación de la mina que tienen que ver con la vía externa y las comunidades
1.2.3.1	\$ 2.000.000,0	extremos y verse evaluados los daños causados en la vía	\$ 10.000.000,0	atención a la vía externa.	inconformidades en las condiciones de la vía externa		exterior y las comunidades
1.4.1.3	\$ 2.000.000,0	nuevas maquinarias contratadas por renuncia de personal clave del proyecto	\$ 9.000.000,0	Aceptar el riesgo	renuncia de alguna persona clave del proyecto	Director del proyecto	director del proyecto para mantener un buen clima laboral
1.1.2.1	\$ 2.000.000,0	variación de precio por fluctuaciones en el valor de los	\$ 8.000.000,0	Aceptar el riesgo	solicita incremento en el valor	Director de proyecto	Revisión de las actas de obra mensuales
1.1.1.3	\$ 1.000.000,0	combustibles o por escases de equipos cronograma de	\$ 2.000.000,0	Mantener reuniones semanales con los jefes de áreas	contratado un 10 % Retrasos en el cronograma y	Director del proyecto	Seguimiento y control al plan de dirección del proyecto
		trabajo y desviación del presupuesto		informando sobre la alternativa para los avances	sobrecostos A los tres días		de retraso, prender
1.2.1.1	\$ 2.000.000,0	Un retraso de cinco días de la ejecución de la obra	\$ 6.000.000,0	Evaluar el cumplimiento de las cláusulas alternativas para determinar si se aceptan o no los cambios	las alarmas para activar alarmas al momento de solicitar un cambio en el alcance del proyecto	Compras Director del proyecto	a las rutas de transporte de los materiales del alcance y del
1.1.1.2	\$ 2.000.000,0	se ha aprobado el plan de dirección del proyecto	\$ 8.000.000,0				

1.4.2.1	\$ 1.000.000,0	Retrasos en el cronograma y aumentos en los costos por recompras en porcentajes	\$ 6.000.000,0	efectos de los retrasos de los Controladores de la seguridad física del proyecto	Identificación del área afectada por sustracción de materiales	Director del proyecto	Área de seguridad física y controles de cada responsable de área
		aproximados al 5 % del proyecto de					Seguimiento a los equipos de la vía externa y a los trabajos de control de la erosión. Control meteorológico de las comunicaciones y atención de visitas de legalización ambiental
1.2.2.4 1.2.2.1	\$ 1.000.000,0 5.000.000,0	Retrasos en la cronificación por aumento de los costos por el efecto de la influencia de la vía externa o más de 30 días de	\$ 3.000.000,0 10.000.000,0	Mantener los equipos de atención de vía externa, implementar los trabajos de control de la erosión	Vistas de autoridades con seguimiento específicos de Quejas y denuncias a la organización con copia a autoridades ambientales	Ingeniero ambiental Director de proyecto	Seguimiento a los trabajos de control de la erosión. Control meteorológico de las comunicaciones y atención de visitas de legalización ambiental
1.3.3.2	\$ 2.000.000,0	Revisión a reformas de seguridad como impacto al proyecto	\$ 4.000.000,0	Aceptar el riesgo	Comunicaciones recibidas de entidades externas	Área legal	Seguimiento y acompañamiento con información actualizada del proyecto.
1.4.1.b.1	\$ \$ 2.000.000,00	Áreas sin intervenir según No. 68 control de personal calificado con el fin de controlar la ocupación del terreno topográfico	\$ \$ 4.000.000,00	Base de datos del área, dar cursos humanos con recuperación de orondo o que viva en el área, proyecto regional	Retrasos en el cronograma de 3 días en los procesos de selección de personal y seguimiento	Equipo responsable del proceso	Seguimiento y acompañamiento con información actualizada del proyecto.

6.7.9.1.Procedimiento

En las reuniones periódicas que se realizarán con el equipo de gestión del proyecto se evaluarán los principales riesgos, se tendrá un registro en la matriz de riesgos con el fin de realizar un seguimiento y control a las señales de aviso. Al materializarse el riesgo identificado el responsable deberá cumplir la acción del plan establecido.

En la siguiente tabla se muestra el cálculo de reserva de contingencia destinada dentro del presupuesto del proyecto para desarrollar los planes de contingencia en caso de materializarse:

6.7.9.2.Reserva de contingencia

ID Riesgo	Tipo	EVM
1.3.2.1	Negativo	\$ 25.000.000
1.1.2.3	Negativo	\$ 5.000.000
1.4.1.1	Negativo	\$ 10.000.000
1.2.3.1	Negativo	\$ 10.000.000
1.1.2.1	Negativo	\$ 8.000.000
1.2.1.1	Negativo	\$ 6.000.000
1.2.2.1	Negativo	\$ 10.000.000
1.1.1.1	Negativo	\$ 14.000.000
1.1.2.2	Negativo	\$ 6.000.000
1.2.2.2	Negativo	\$ 6.000.000
1.1.3.1	Negativo	\$ 6.000.000
1.3.2.2	Negativo	\$ 3.000.000
1.2.2.3	Negativo	\$ 6.000.000
1.4.1.3	Negativo	\$ 9.000.000
1.1.1.3	Negativo	\$ 2.000.000
1.1.1.2	Negativo	\$ 8.000.000
1.4.2.1	Negativo	\$ 6.000.000
1.2.2.4	Negativo	\$ 3.000.000
subtotal		\$ 143.000.000
1.3.3.2	Positivo	\$ 4.000.000
1.4.1.2	Positivo	\$ 4.000.000
subtotal		\$ 8.000.000
reserva de contingencia		\$ 135.000.000
presupuesto		\$ 230.000.000
% del presupuesto para contingencia		58,69%

En total se utilizará un 58,69% del presupuesto del proyecto como reserva de contingencia.

6.7.9.3. Roles y responsabilidades

El responsable de cada riesgo deberá informar al gerente del proyecto sobre las acciones de gestión y control que realice sobre el riesgo materializado

En la siguiente tabla se observa los roles y funciones en el manejo de los riesgos.

Tabla 25 Roles y Funciones

Roles para el manejo de los riesgos	Funciones
Líder del proyecto	Activar un riesgo (pasar su estado a activo), para realizar su plan de mitigación.
Responsable de riesgos	Recibir todas las notificaciones de los riesgos. Analizar los riesgos para ingresarlos al registro. Monitorear los riesgos ya ingresados
Equipo de trabajo	Notificar de algún riesgo que haya encontrado. Realizar las acciones de mitigación del riesgo.

6.7.9.4.Financiamiento

La administración de riesgos implica que las estrategias, procesos, personas, tecnología y conocimiento están alineados para manejar toda la incertidumbre que la organización enfrenta. Por otro lado, los riesgos y oportunidades van siempre de la mano, y la clave es determinar los beneficios potenciales de estas sobre los riesgos. El objetivo es la conservación de los activos y del poder de generación de beneficios mediante la minimización a largo plazo del efecto financiero de las pérdidas accidentales.

En este proyecto se tiene un presupuesto estimado de 230 millones, dentro de este rubro una parte será destinada para el control, seguimiento y mitigación de los riesgos, el cual será un valor de \$109.900.000.

6.8.Plan de gestión de adquisiciones

Este plan de adquisiciones se elabora para documentar el adecuado proceso de compra y alquiler, la modalidad de contratación, el financiamiento. Con lo anterior se podrá validar el cumplimiento del presupuesto y las posibles desviaciones en precios, este plan se actualizará de acuerdo con las necesidades del proyecto siempre y cuando tenga las aprobaciones correspondientes.

En primer lugar, se hará la identificación de los bienes y servicios a contratar, una vez estén estos elementos definidos se fijarán los lineamientos – procedimientos - de adquisición, las responsabilidades, los criterios de selección de proveedores y tipo de contratos a elaborar.

Se hará la definición de restricciones con respecto al cronograma, costo, alcance, tecnología, legislación y así mismo de identificar los riesgos asociados al plan de adquisiciones y el correspondiente plan de contingencia en caso de materializarse alguno de los potenciales riesgos.

En cuanto a los criterios de decisión de proveedores, estos estarán alineados con el procedimiento de adquisiciones de Carbones Colombianos del Cerrejón y de acuerdo con las necesidades de la mina Caypa.

6.8.1. Etapas del Plan de Adquisiciones.

- a) Identificar la cantidad de adquisiciones, contrataciones y/o actividades con el presupuesto estipulado, así como definir roles y responsabilidades en el proceso de adquisiciones.
- b) Identificar avances y desviaciones de lo programado versus lo ejecutado para seguimiento de avance del proyecto.

6.8.1.1. Enfoque de gestión de adquisiciones.

El enfoque de gestión de adquisiciones establece que el gerente de proyecto será quien supervisará y gestionará las adquisiciones del proyecto, es decir será el aprobador para efectuar o cancelar la adquisición.

El proyecto tendrá un experto técnico compras y elementos a adquirir, con el fin de garantizar que lo adquirido sea óptimo, con el mejor precio y con las condiciones técnicas requeridas.

Junto al experto técnico el proyecto tendrá un líder financiero, el cual se encargará de hacer el análisis financiero de las propuestas que entreguen los proveedores y que corresponda al producto que requiere el proyecto, se encargará de mostrar las cotizaciones, gestionará el proceso de compras, siempre teniendo en cuenta los lineamientos del proyecto.

6.8.1.2.Procedimiento corporativo de evaluación y selección de proveedores (CCC)

Objetivo

Establecer la metodología para la selección, evaluación y reevaluación de proveedores de productos y/o servicios críticos, e informar sus resultados y apoyar la toma de decisiones que permitan la mejora continua del Sistema de Gestión (en adelante SG) de la organización.

Alcance

Este procedimiento aplica a todos los proveedores externos de productos y servicios, definidos como Críticos por las áreas de negocio.

Definiciones

Proveedor: Es la persona natural o jurídica, que cumple con las exigencias establecidas por para prestar servicios o entregar suministros.

Proveedor de Productos o Suministros: persona natural o jurídica que, luego de un proceso de Cotización o Licitación, entrega como resultado final un Producto a la organización.

Proveedor de Servicios o Contratista: persona natural o jurídica que, luego de un proceso de Cotización o Licitación, entrega como resultado final un Servicio a la organización.

Proveedores Críticos: Corresponde a aquellos proveedores cuyo producto o servicio tienen gran impacto en la realización del servicio o producto final. La falta, omisión, retraso o falla del producto o servicio imposibilita la Prestación del servicio ofrecido afectando directamente la calidad e imagen de la empresa.

Proveedores No Críticos: Corresponde a aquellos proveedores cuyo producto o servicio no tienen gran impacto en la realización del servicio o producto final. No representa un mayor impacto o relevancia para la ejecución o cumplimiento de las funciones propias de la organización.

Productos: Corresponde a clasificación genérica para compras generales de bienes y productos tangibles (insumos, suministros, herramientas, productos terminados, etc.).

Servicios: Corresponde a clasificación genérica para compras de servicios, obras, contratistas, consultorías y otros servicios.

Evaluación y selección de proveedores: Etapa previa al inicio del proceso de compra, mediante la cual se logra la validación o aprobación de algunos proveedores, que tienen las competencias para satisfacer adecuadamente las necesidades y pueden pertenecer al Registro de Proveedores. Por lo tanto, el proveedor que desee trabajar

con la organización e ingresar a la base de datos de proveedores aprobados, debe proporcionar la documentación solicitada en el registro de proveedores.

Reevaluación de proveedores: seguimiento del comportamiento en el tiempo de nuestros proveedores críticos, conforme al cumplimiento de los criterios de evaluación, a todo proveedor con Orden de Compra y/o Contrato efectivo en el periodo de evaluación.

Evaluación

Se envía al posible proveedor para su diligenciamiento la “Registro de proveedores”, y se le solicita anexar los soportes requeridos en dicho formato (según aplique): Certificado de cámara de comercio vigente, Rut, certificación bancaria, fotocopia de la cédula del representante legal, estados financieros y autorización para revisión en las centrales de riesgos.

Una vez recibida la documentación, se revisa y se asegura que toda la información se encuentre anexa, y en caso de presentarse alguna inconsistencia o encontrar incompleta la información solicitada en el formato de “Registro de proveedores”, la persona responsable se comunica con el posible proveedor para aclararla y/o solicitarle su complemento.

Recibida la documentación la Dirección de compras proseguirá a realizar la evaluación comercial del proveedor teniendo en cuenta los criterios establecidos en el formato de “Registro de proveedores” (Legal, Condiciones de pago, Entrega en Sitio y Experiencia), si el puntaje obtenido por el proveedor es igual o mayor a 70 puntos, se remitirá a las áreas de Jurídica y Financiera la información suministrada por el proveedor, para su respectiva evaluación; un representante de cada área deberá registrar en el “registro de proveedores” el resultado del proveedor (Aprobado o No Aprobado). Únicamente aquellos proveedores que obtengan un puntaje igual o mayor a 70 puntos en la evaluación comercial y la aprobación

de las áreas de Jurídica y Financiera podrán ser incluidos en la “Base de datos de proveedores aprobados”.

Criterios de Selección

Se solicitan cotizaciones a los proveedores incluidos en la “Base de datos de proveedores aprobados” y se selecciona al proveedor teniendo en cuenta los resultados de su evaluación y/o de su reevaluación y los lineamientos establecidos en el Manual corporativo de Compras y contratación, vigente.

Seguimiento de proveedores

Escalas de calificación de los aspectos a evaluar Proveedores de producto/Servicio

Comunicación

Tabla 26 Comunicación Proveedores

Descripción	Puntaje
El contacto es permanente; se mantiene una relación cercana y de confianza	5 (Excelente)
Se establece fácilmente contacto; la comunicación es clara y oportuna	4 (Muy bueno)
Se establece fácilmente contacto con el proveedor	3 (Bueno)
Algunas veces es difícil establecer contacto con el proveedor	2 (Regular)
Comunicaciones deficientes	1 (Malo)

Tabla 27 Servicio (cumplimiento en tiempos y requisitos de calidad)

Descripción	Puntaje
Excede nuestras expectativas	5 (Excelente)
Cumple con los tiempos pactados; el servicio se prestó de manera responsable, Confiable y segura	4 (Muy bueno)
Cumple con los tiempos pactados; el servicio se prestó acorde a los requerimientos.	3 (Bueno)
El proveedor tuvo un retraso en el tiempo establecido; se presentaron Inconvenientes durante la operación	2 (Regular)
El proveedor llegó tarde y afectó negativamente la prestación del servicio	1 (Malo)

Tabla 28 Atención al cliente (amabilidad, respuesta oportuna a inquietudes y/o requerimientos)

Descripción	Puntaje
Excede nuestras expectativas	5 (Excelente)
Satisface nuestras necesidades y expectativas	4 (Muy bueno)
Cumple con los requerimientos	3 (Bueno)
Cumple parcialmente los requerimientos	2 (Regular)
No cumple los requerimientos	1 (Malo)

Tabla 29 Seguridad (condiciones de los equipos)

Descripción	Puntaje
Equipos utilizados (Incluyendo los elementos de protección personal "EPP") son	5 (Excelente)
Nuevos y de alta tecnología	
Se utilizaron elementos de protección personal acorde a las normas de seguridad	4 (Muy bueno)
Establecidas; El equipo utilizado para la prestación del servicio funcionó correctamente.	
Se utilizaron los elementos de protección personal; los equipos utilizados cumplen	3 (Bueno)
Con las normas de seguridad (no se presentó fallas durante la operación)	
No se utilizaron todos los elementos de protección personal; los equipos utilizados presentaron fallas durante la operación; no afectó negativamente la	2 (Regular)
Operación	
No utilizó ningún tipo de elemento de protección personal; Los equipos	1 (Malo)
Utilizados presentaron fallas y afectó negativamente la operación.	

El resultado obtenido se compara con los criterios establecidos en la siguiente tabla para calificar al proveedor:

% DE CUMPLIMIENTO	CALIFICACIÓN
≥ 95	Excelente
≥ 80 y ≤ 94	Muy Bueno
≥ 70 y ≤ 89	Bueno
≥ 50 Y ≤ 69	Regular

Menor de 50 %	Malo
---------------	------

6.8.1.3. Manual de compras CCC – Mina Caypa

Principios

Las compras y/o contrataciones realizadas por la compañía se regirán por los siguientes principios:

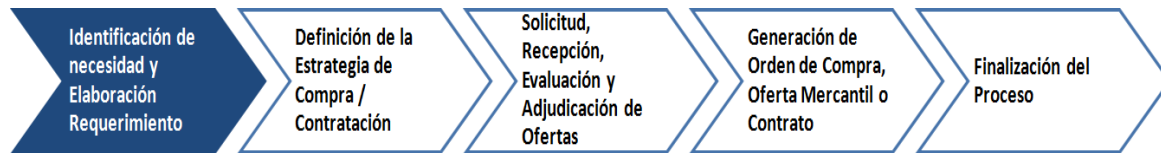
Buena Fe	Las partes deben proceder de buena fe en todas sus actuaciones y los contratos obligarán, no sólo a lo pactado expresamente en ellos, sino a todo lo que corresponda a su naturaleza, según la ley, la costumbre o la equidad.
Transparencia	La contratación debe realizarse con objetividad, reglas claras y conocidas y con oportunidad para que los interesados conozcan los documentos, conceptos y decisiones oportunamente.
Economía	Los recursos destinados para la contratación deben ser administrados adecuadamente en relación con medios, tiempo y gastos, de tal manera que se logre la mayor eficiencia y eficacia.
Calidad	Asegurar la calidad y oportunidad de los productos y servicios adquiridos por la Compañía, definiendo para tal fin un esquema de selección y aseguramiento de calidad permanente.
Planeación	Todo proceso de compra/contratación deberá responder a una cuidadosa y juiciosa definición y programación de acciones y actividades para contribuir en forma efectiva al cumplimiento de los objetivos de la gestión de abastecimiento de bienes y servicios

Responsabilidad	Se contemplarán los aspectos de salud ocupacional, seguridad industrial, protección ambiental, responsabilidad social y gestión de riesgos significativos, cada vez que se esté gestionando la compra y/o contratación.
Confidencialidad	La planeación, etapa precontractual, contractual y post-contractual de los contratos que suscriba la Compañía, deben incluir, en todos los casos, una cláusula de confidencialidad a fin de proteger la reserva de la información confidencial y/o privilegiada de la Compañía.
Disminución del riesgo jurídico	La compra o contratación de productos o servicios se debe ajustar permanentemente a las disposiciones legales vigentes.
Equidad	En los procesos de selección y durante la vigencia de los contratos, se contemplarán las medidas necesarias para garantizar trato igualitario ante iguales circunstancias y condiciones para todos los proponentes y contratistas.
No Fraccionamiento	Práctica no aceptada por la Compañía, consistente en dividir las compras y/o servicios por medio de adquisiciones parciales y/o periódicas, las cuales en su conjunto pueden constituir un solo objeto de compra, que busca evadir los procedimientos / niveles de aprobación establecidos.

Descripción de actividades

El inicio del proceso de compras de bienes y servicios se da con la identificación de la necesidad por parte del Usuario, pasa por la formalización / aprobación del requerimiento (Requisición), la planeación de potenciales estrategias de suministro, el desarrollo del proceso de selección, la adjudicación al tercero, la elaboración / suscripción del Contrato, Oferta Mercantil u

Orden de Compra / Servicio, la entrega del bien o el inicio de la ejecución del servicio y el aseguramiento del cumplimiento de las condiciones pactadas.



Identificación de necesidad y elaboración del requerimiento de compras

Validar la necesidad y elaborar la Requisición de Compras:

- a) Para iniciar un proceso de compras o contratación, el Usuario debe identificar claramente su necesidad ya sea de bienes o servicios, definiendo claramente el objeto, el alcance y las condiciones particulares o específicas requeridas.
- b) Previo a diligenciar el Formato de Requisición en el sistema de compras, el usuario debe confirmar que:
- c) El material que se requiere no se encuentra disponible en almacén (sistema). En caso de encontrarse disponible, debe diligenciar el “vale” de salida como soporte del consumo de inventario.
- d) El material solicitado se encuentra catalogado en el sistema; de no ser así, debe solicitar al Área de Inventarios la creación del mismo.
- e) Si no hay existencias del material solicitado, se prosigue con la elaboración de la Requisición de Compra en el Sistema, diligenciando los campos requeridos.
- f) Si la necesidad generada corresponde a la prestación de un servicio, se procede de inmediato a la elaboración de la Requisición en el Sistema.
- g) La información mínima requerida que debe incorporar la Requisición incluye:

Requisición de Bienes	Requisición de Servicios
Nombres Técnico o comercial (si existe)	
Requerimiento de muestras (si aplica)	
Especificaciones técnicas que deben contener:	
<ul style="list-style-type: none"> • Características físicas • Características para el diseño • Tolerancias bajo estándares y/o códigos aplicables • Materiales utilizados y sus certificados • Requerimientos de mantenimiento (partes para start up, arranque y años de operación) • Requerimientos de HSE (Ergonomía, emisiones, ruido, etc.) • Requerimientos de Aseguramiento y Control de calidad. • Requerimientos operativos 	Tipo deservicio Objeto y alcance Justificación Especificaciones técnicas Criterios de selección Lugar de ejecución Duración Fecha de inicio Requerimientos especiales

La debida planeación de las necesidades por parte del Usuario, junto con la Dirección de Compras, permite el diseño, estructuración y ejecución de estrategias de compras eficientes y efectivas para la Empresa.

El Usuario debe identificar la prioridad del Requerimiento, clasificando si se trata de una solicitud normal o de emergencia. Esta condición, será determinante para la planeación y definición de la estrategia de abastecimiento:

Tipo de Requisición	Descripción	Tiempo máximo Respuesta¹
Necesidad Normal	Corresponde a los suministros y/o servicios solicitados con el debido tiempo de antelación y planeación, que serán procesados por la Dirección de Compras en el orden de llegada.	8 días
Emergencia	Corresponde al suministro de bienes y/o servicios que, sin haber sido planeados, son solicitados para atender hechos que pueden afectar la operatividad de las Minas o Plantas productivas. Esta necesidad debe estar debidamente justificada por la Vicepresidencia solicitante para proceder a su atención.	1 A 3 días

Disponibilidad Presupuestal y Visto Bueno de la Requisición:

Una vez registrada la Requisición en el Sistema por el Usuario, el Experto técnico quien da el visto bueno debe asegurar que:

- El requerimiento sea una necesidad del área y corresponda con la naturaleza de sus procesos /operaciones,
- El requerimiento tenga presupuesto validado por el líder financiero

Una vez la requisición cuente con el Visto Bueno del Experto técnico, debe ser aprobada por el Gerente de proyecto

Si existe alguna objeción a la Requisición, esta debe ser revisada por el funcionario que la elaboró / solicitó, para realizar las modificaciones pertinentes antes de proceder con el visto bueno. Una vez aprobada la Requisición, esta no podrá ser sujeta a cambios.

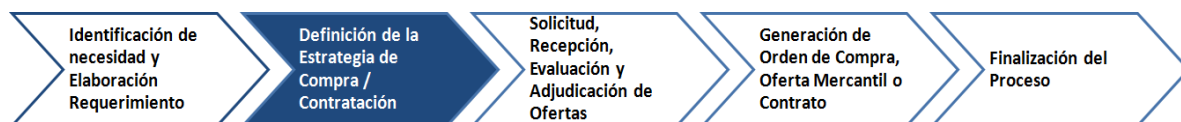
Elaboración de Requisiciones para casos especiales

Sistema:

Las Requisiciones relacionadas con equipos de tecnología y redes, deben ser elaboradas por parte del Usuario, con el Visto Bueno del jefe inmediato y, además, con el concepto técnico del Consultor de tecnología informática. En ningún caso estas Requisiciones pueden ser elaboradas por el personal del Consultor de tecnología informática.

Tiempo del que dispone el Departamento de Compras para culminar el proceso de compras y poner a disposición del usuario el bien o servicio requerido, desde el momento en que se acepta la Requisición.

Definición de la estrategia de compra y/o contratación



Una vez sea procesada y liberada la Requisición en el sistema informático de compras, ésta llega a la Dirección de Compras, donde es revisada y analizada por el director quien, en conjunto con el Usuario y el Abogado del Departamento Legal, deben planear y aplicar una estrategia predeterminada, incluyendo el esquema de compra / contratación y los criterios de evaluación de ofertas.

Estrategia de compra / contratación

Por principio la Corporación opta por generar procesos competitivos en los que varios proveedores/ contratistas presenten sus ofertas / cotizaciones, en línea con lo establecido en la Política de Gobierno Corporativo de PAK. Sin embargo, en algunas ocasiones, por la naturaleza del producto / servicio a adquirir, esta situación no es viable, por lo que se deben plantear alternativas de compra. Enseguida se presentan las opciones de compra / contratación que se pueden seguir, así como los criterios y causales para su procedencia:

Estrategia de selección

Proceso de selección planeado previamente, en el cual se requieren varios proveedores identificados para el suministro de un bien o la prestación de un servicio determinado, bajo condiciones de competencia y selección objetiva que aseguren la satisfacción de la necesidad de la COMPAÑÍA en las condiciones de calidad, oportunidad y costo requeridas por el Usuario final. Bajo esta estrategia se manejan los siguientes esquemas:

Adquisiciones de bienes y servicios de Mayor cuantía. Cuando el monto de la requisición sea de Mayor Cuantía (Mayor a COP \$50.000.000), o en los casos de menor cuantía que el Departamento de Compras considere pertinentes, envía el modelo de oferta diligenciado y revisado al Dpto. Lega, quien contará con 3 días hábiles desde el recibo de la Solicitud o del Modelo de oferta para devolverlo revisado con sus comentarios y observaciones. Una vez el Departamento de Compras tenga la versión final del Modelo de Oferta, será remitido a los Oferentes preseleccionados según lo establecido.

Adquisiciones de bienes de Menor cuantía. Cuando el monto de la requisición sea menor al monto establecido en el punto anterior, el Departamento de Compras solicitará, las cotizaciones de acuerdo con los criterios técnicos y comerciales que defina para cada requisición sin manejar algún documento remitido por el área legal.

Contratación directa

Proceso de selección en el cual se requiere a un proveedor en particular para el suministro de un bien o servicio determinado, previa negociación integral que involucre los aspectos óptimos de: Calidad, Oportunidad y Costo atendiendo los precios y características del mercado.

La adjudicación directa debe estar documentada y justificada por el Usuario y debe ser aprobada de acuerdo con los niveles de aprobación establecidos en el Manual de Delegación Este tipo de selección solo aplicará en los siguientes casos:

Cuando se trate de una compra a un proveedor autorizado o representante único del bien o servicio (esto independiente de que se requiera contrato por la cuantía). Para esto, el proveedor deberá presentar Carta del fabricante donde conste que es el único representante en Colombia.

Cuando el Proveedor tenga un Acuerdo Maestro / Oferta / Contrato vigente: Si la requisición autorizada corresponde a un bien o servicio que cuente con un acuerdo maestro, oferta o contrato vigente, el director de compras no tiene que solicitar cotización, sino que puede emitir la Orden de Compra de acuerdo con las condiciones establecidas. En caso de que la requisición corresponda a un nuevo servicio o servicio adicional a lo autorizado inicialmente en el acuerdo, oferta o contrato, el Coordinador de Compras deberá elaborar un documento para solicitar autorización del costo adicional, de acuerdo con lo establecido en el Manual de Delegación de Autoridad, para el nuevo monto total incluyendo el nuevo servicio o servicio adicional.

Cuando se trate de compras de emergencia para atender casos fortuitos, de riesgo de seguridad física de los empleados, daños de instalaciones y/o equipos que puedan generar pérdidas o incumplimientos graves para la empresa, o qué se generen en fin de semana. Para ello, el área solicitante debe enviar notificación al Departamento de Compras notificando de la emergencia presentada, previa autorización del Patrocinador del proyecto y el Gerente del proyecto. En estos casos, el área solicitante podrá contactar directamente al proveedor y solicitar el servicio, y tendrá 24 horas máximo para legalizarlo con la Requisición autorizada.

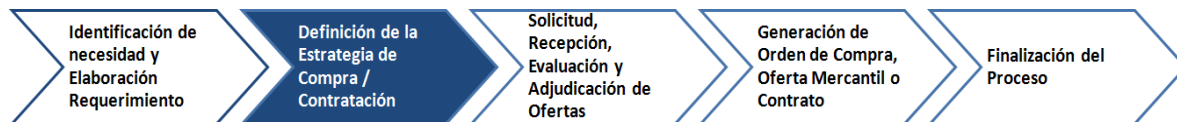
Definición de criterios de evaluación

Para todas las compras, se deberá definir en conjunto entre el Departamento de Compras y el Área solicitante, los criterios a evaluar antes de enviar las invitaciones a cotizar u ofertar. Los criterios siempre deberán estar relacionados con aspectos técnicos del objeto del bien o servicio a adquirir y aspectos comerciales, tales como: tiempo de entrega, lugar de entrega, condiciones de pago, entre otros.

Si se define otorgar puntaje a algunos factores de los aspectos técnicos y al componente económico, la estrategia de compras y contratación deberá establecer la fórmula que permita combinar los resultados y obtener un puntaje acumulado para efectos de identificar la oferta más favorable y el mejor negocio

En caso de que el área usuaria considere que no es necesario realizar la evaluación técnica por la naturaleza del bien o servicio, esto deberá ser justificado por escrito al Departamento de Compras, quien realizará la evaluación que corresponda.

Solicitud, recepción, evaluación y adjudicación de ofertas



Lista y cantidad de invitados

La cantidad de cotizaciones a solicitar estará definida de acuerdo con el presupuesto estimado aprobado para la compra / contratación, así:

Presupuesto aprobado	Cotizaciones mínimas requeridas
0 hasta USD \$500	1
USD \$501 a USD \$2,500	2
USD \$2,501 en adelante	3

Solicitud de ofertas

El director o Coordinador de Compras, solicita cotizaciones prioritariamente a proveedores previamente evaluados y aprobados, de acuerdo con las directrices del procedimiento de “Evaluación, selección y reevaluación de proveedores”

Estas solicitudes se pueden hacer por correo electrónico y/o carta dependiendo del valor de la compra a realizar:

Para compras de menor cuantía: Se solicita la cotización a través del formato de “Solicitud de Cotización” de acuerdo con los criterios técnicos y comerciales que se definan para cada requisición sin manejar algún documento remitido por el área legal.

En los casos de solicitud de ofertas a través del esquema de licitaciones o procesos competitivos, se invita a los proveedores que además de estar incluidos en la “Base de datos de Proveedores aprobados” cumplan con los siguientes requisitos:

Proveedor nuevo o recién ingresado: Puntaje superior a los 70 puntos obtenido en la “Evaluación de proveedores en proceso de licitación”

Proveedor recurrente: Puntaje de 70 puntos o superior en la “Reevaluación de Proveedores

Además de la invitación a participar se envían los siguientes documentos a todos los participantes:

Carta de invitación	Describe el objeto, alcance, cronograma del proceso de contratación (P.e. Fechas para preguntas, fecha y hora límite de entrega de ofertas, fechas de evaluación, entre otros), así como los datos de contacto y esquema para aclarar inquietudes.
Términos de referencia	Describe el alcance técnico que debe cubrir la oferta solicitada

Las aclaraciones técnicas e información adicional que soliciten los oferentes durante el proceso de licitación deben ser canalizadas únicamente a través del Departamento de Compras, quien validará las respuestas con el área técnica y dará respuesta a todos los oferentes. De la misma forma, si se requieren audiencias aclaratorias, estas se deben organizar o documentar para que todos los participantes se enteren de los asuntos allí tratados.

En caso de que resulten ajustes a los documentos base de la solicitud de oferta o invitación a proponer (P.e. Términos de referencia, etc.), estos deben ser formalizados y comunicados a todos los participantes.

El Departamento de Compras puede solicitar cotizaciones adicionales, posterior a la solicitud inicial de las mismas, cuando considere que hay un proveedor adicional que no haya sido incluido previamente y que hace parte del listado de proveedores aprobados o cuando algún invitado haya decidido declinar del proceso. Para esto, ampliará la fecha de entrega de todas las propuestas, con el fin de dar al nuevo proveedor invitado las mismas condiciones para preparar su cotización.

Recepción de cotizaciones y ofertas

Las Ofertas Mercantiles deben ser recibidas únicamente en la fecha y hora acordada en el Instructivo para presentación de la Oferta. Las ofertas entregadas fuera de esa fecha podrán no ser recibidas por la Dirección de Compras. La apertura de las ofertas siempre se hará en presencia del Departamento de Compras y el área usuaria, para lo cual se diligenciará un formato de apertura de ofertas en el cual se colocará: Fecha de apertura, objeto de contratación, valor total de la propuesta y se firmarán las hojas en donde aparezcan valores.

En caso de que no sean recibidas la totalidad de cotizaciones y ofertas solicitadas, el Departamento de Compras debe solicitar a los proveedores que no presentaron, una confirmación escrita del no envío de la cotización u oferta.

Evaluación de cotizaciones y ofertas

La evaluación de las cotizaciones y ofertas se realizará en dos (2) etapas, así:

Etapas técnicas

En esta etapa el área solicitante evalúa, con base en los criterios técnicos definidos en los términos de referencia / invitación, la propuesta u oferta técnica del proponente.

El área solicitante no podrá calificar un criterio distinto a los ya establecidos en los términos de referencia y/o invitación, a menos que presente una justificación sobre un criterio adicional, y que este sea aprobado por el Comité Corporativo de Compras.

El área solicitante enviará al Departamento de Compras la matriz de evaluación técnica con los puntajes asignados a cada propuesta, así como las observaciones que aporten al proceso de evaluación.

Etapas Comerciales

La evaluación comercial es realizada por el Departamento de Compras y se evalúa, entre otras cosas:

Que todos los proponentes estén ofreciendo la misma cantidad de bienes o servicios de acuerdo con alcance solicitado. En caso de que haya diferencias en este punto las propuestas deberán ser niveladas, bien sea sacando servicios adicionales no requeridos o incluyendo servicios faltantes en alguna propuesta.

En caso de que algún proveedor presente un precio con un valor muy disparate al resto, el Departamento de Compras podrá solicitar la aclaración correspondiente y revisarla con el área solicitante.

Debe evaluarse la documentación presentada, que la propuesta u oferta haya sido enviada en los términos solicitados.

El Departamento de Compras no podrá mostrar una cotización de un proponente a otro, con el fin de obtener descuentos. En caso de que se desee mejorar la propuesta de uno de los proponentes, se deberá hacer con todos al tiempo la solicitud de mejora de condiciones comerciales.

Después de validada toda la información, el Departamento de Compras procederá a elaborar la matriz de evaluación económica, y la anexará a la evaluación técnica. La evaluación final será el resultado de la sumatoria de los puntajes de cada evaluación.

Cuando se trate de casos de mayor cuantía (mayor de COP \$50.000.000), se informa al Comité Corporativo de Compras, quienes deben revisar los resultados de la evaluación para emitir el concepto respectivo.

Decisión sobre el proceso de compra / contratación

La evaluación de las ofertas admisibles deberá orientarse a identificar y determinar el ofrecimiento más favorable, teniendo en cuenta los factores de evaluación, tales como: cumplimiento, experiencia, organización, equipos, plazo, precio y la ponderación precisa, detallada y concreta de los mismos.

El departamento de Compras adelantará la negociación del componente económico, procurando obtener las mejores condiciones económicas y comerciales.

En la eventualidad que el Patrocinador del proyecto no estén de acuerdo con la selección realizada por el Departamento de Compras, y prefiera otro de los proponentes, deberá presentar solicitud de autorización al gerente del proyecto. El Director de Compras no emitirá Orden de Servicio o Compra sin autorización expresa y por escrito de los dos miembros previamente nombrados.

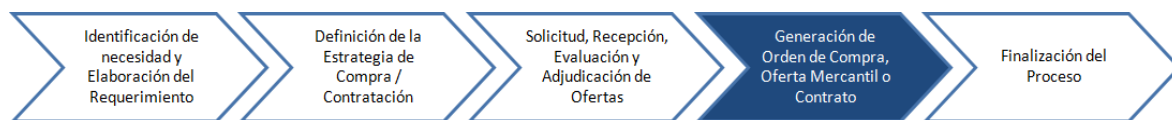
Una vez culminado el proceso interno, dentro de los plazos establecidos para la Requisición, el Departamento de Compras presentará, al vicepresidente o encargado del Área Contratante o a Presidencia, la propuesta seleccionada para su autorización y proceder a realizar la compra. El responsable de otorgar esta autorización está establecido según el “Manual de Delegación de Autoridad”. Con la Aprobación, el Director de Compra hará llegar la Oferta ganadora a la VP Legal para que sea revisada. Una vez la VP Legal dé su visto bueno a la Oferta, el Coordinador de Compras emitirá la orden de servicios respectiva y se la remitirá directamente al Proveedor.

Comité de compras

El Comité de Compras es un equipo interdisciplinario integrado por funcionarios de la Compañía, que tienen la responsabilidad de orientar los procesos de contratación o compras complejos o de alto impacto en la organización. Las características del Comité enseguida:

Integrantes	Director de Compras, Delegado por el patrocinador, delegado del Departamento Legal y líder Financiero. Adicionalmente, interventor como invitado, quien tendrá voz, pero no voto.
Funciones	Revisar y emitir concepto sobre aquellas compras de bienes y/o servicios que sean complejas o tengan un alto impacto en el proyecto.

Generación y aprobación de orden de compra/servicio o contrato



Orden de compra / servicio u oferta mercantil

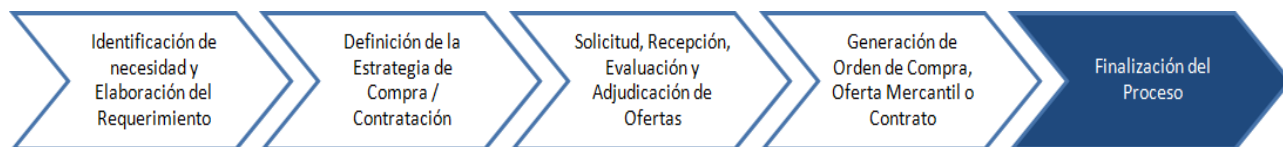
Una vez culminado el proceso interno, el Departamento de Compras procederá a realizar la compra o contratación del bien o servicio, emitiendo la Orden de Compra u Orden de Servicio, según el caso e informándole al proveedor. La responsabilidad del área de Compras llegará hasta la entrega del bien o inicio del servicio al área solicitante.

Perfeccionamiento del contrato

Para los casos que el documento jurídico establecido por la VP Legal para atender la requisición sea un contrato, una vez culminado el proceso de selección del contratista / proveedor, el Abogado del Departamento Legal asignado revisa el Contrato y elabora una hoja de resumen del mismo con su visto bueno, la cual es entregada al Representante Legal junto con el Contrato para su conocimiento y, posterior firma. El Abogado deberá asegurar la firma de las partes y la verificación de las pólizas respectivas.

El Departamento de Compras informa al Contratista o proveedor sobre la suscripción del contrato y sus condiciones de inicio

Finalización del proceso



Entrega al administrador en caso de servicios

Una vez firmado el Contrato o aceptada la Oferta, el Abogado debe entregar al Administrador de este el correspondiente expediente que contenga al menos:

- a) Copia de la Oferta o Propuesta del Contratista
- b) Copia de la Carta de Aceptación
- c) Copia Contrato u Oferta Mercantil aceptada con todos sus anexos (incluida copia de la póliza).

A partir de ese momento Gerente de proyecto es el único responsable de la ejecución, entregables, terminación, aseguramiento de la información y liquidación de este, adicionalmente de la evaluación de desempeño del proveedor (máximo una vez de recibido el servicio) siguiendo los lineamientos del procedimiento de Evaluación del Proveedor.

El Usuario debe entregar al proveedor o contratista el Recibido Conforme del servicio e informar al Departamento de Compras.

Entrega al responsable de almacén o responsable de recepción de bienes en el caso de bienes

El Departamento de Compras comunica al responsable de la recepción (Incluye: Jefes de Almacén u otros funcionarios que vayan a recibir la mercancía comprada) sobre la Orden de Compra emitida para que ellos puedan verificar su recepción.

El área de Almacén debe informar al Departamento de Compras la recepción del bien.

Aseguramiento documental

El Director de Compras debe mantener toda la información tanto física y/o digital relacionada con el proceso de selección y compra con el fin de garantizar su trazabilidad y aseguramiento

Otras consideraciones

Suspensión o cancelación del proceso de selección: Se podrá suspender o cancelar el proceso de selección en cualquiera de sus etapas, cuando surjan circunstancias técnicas, operativas, económicas, de mercado, de fuerza mayor, orden de autoridad por zonas de utilidad o conveniencia que puedan justificar la decisión. La decisión de suspender o cancelar un proceso de selección deberá ser motivada e informada oportunamente a los proveedores interesados o invitados a presentar oferta.

Hechos cumplidos: Los Hechos Cumplidos: corresponden a casos excepcionales en los que el suministro de bienes y/o la prestación de servicios ha sido adelantada por el área Usuaria, sin el cumplimiento de los procedimientos definidos para la óptima gestión de abastamiento de bienes y servicios, y en los que ya se ha recibido el bien o servicio requerido. Por lo anterior, la responsabilidad sobre el bien o servicio procedente de un Hecho Cumplido recae directamente sobre el Usuario que lo gestionó. Todos los Hechos Cumplidos deberán estar justificados por escrito a la Dirección de Control Interno.

Procedimiento: estas son las opciones que se debe seleccionar al procedimiento asociado al según la naturaleza de la contratación.

Bienes	– Licitaciones Nacionales
	– Comparación de Precios
	– Compra Directa (excepcional)
Asistencia Técnica	– Selección Basada en Calidad y Costo
	– Selección Basada en el Menor Costo
	– Selección Basada en Una sola opinión.

Tabla 30 Definición de Adquisición

Clase	Detalle	Descripción
Bienes	Bulldócer sobre orugas Tipo D 6	Equipo con cabina y con aire acondicionado.
		Año de fabricación 2000 hacia adelante
		Presentar hoja de vida del mantenimiento mecánico
		Peso del equipo entre 16 a 20 toneladas
		Tren de rodaje en buen estado
		Pala con las posiciones de servicio en buen estado
	Combustibles	Adjuntar documentos de propiedad incluidos certificados de importación
		Diessel para bulldócer
		Diessel para retroexcavadora
		Diessel para planta de generación-
		Diessel para los equipos livianos (camionetas).
		Equipo de generación que se encuentra en el proyecto en suministro de energía de oficinas y talleres, tiene una planta de reserva.
	Planta de generación	Equipo con cabina y con aire acondicionado.
		Año de fabricación 2000 hacia adelante
		Pala retro excavadora
		Balde con capacidad de 1 metro cúbico
		Presentar hoja de vida del mantenimiento mecánico
		Tren de rodaje en buen estado
	Camión capacidad 3 a 4 toneladas	Adjuntar documentos de propiedad incluidos certificados de importación
		Equipo con cabina y con aire acondicionado.
		Combustible diessel
		SOAT y certificado técnico mecánico del vehículo
		Adjuntar documentos de propiedad incluidos certificados de importación

Asistencia técnica	Computadores e impresoras	Computadores cuatro equipos en uso con las siguientes características: 4 Gb de RAM, sistema operativo core I 5, séptima generación. Dos impresoras láser, con fotocopidora y escáner, con cartuchos de tintas recargables.
	Teléfonos celulares	Dos teléfonos celulares de gama media propiedad de la empresa, con plan de datos
	Especies nativas	Especie vegetal autóctona que pertenece a la región Guajira. Trupillo y Espinito, pasto Bufell y vetiver. Especies leñosas como matarratón.
	Camioneta 4*4	Vehículo doble cabina con aire acondicionado Años de fabricación máximo cuatro Combustible diessel SOAT y certificado técnico mecánico del vehículo Tarjeta de propiedad
	Estudio impacto social	Análisis detallado de la situación actual, el impacto del proyecto en la región, ventajas y desventajas del proyecto en esa zona geográfica
	Análisis impacto económico	Análisis de prefactibilidad financiera del proyecto, determinara los impactos de no realizar el proyecto incluyendo las obligaciones legales.
	Elaboración planos	Se elaboran planos con las áreas a intervenir, para dar estimar costos, tiempo.
	Plan de mantenimiento	Consiste en elaborar 2 planes de mantenimiento para procurar mantener el área que se está reconstruyendo.
	Análisis de Matriz ambiental	En este análisis se pretende establecer las necesidades específicas, en los cuales se debe restaurar las especies vegetales.

Elaboración presupuestos	Análisis detallado de los costos en los cuales va a incurrir la Mina Caypa al desarrollar el proyecto, definiendo el plazo y restricciones correspondientes.
Interventor topógrafos	Auditar el cumplimiento del plan de trabajo cumpliendo con las especificaciones definidas en el proyecto.

Fuente: Propia

Las personas autorizadas para aprobar las compras según lo que se definió previamente son:

Fabián Ruiz – Gerente de proyecto

Ángela Sánchez – Experto técnico

Xiomara Vargas – Líder Financiero

Tipos de contratos

Los tipos de contrato que tendrá la compañía serán los siguientes:

Clase	Detalle	Tipo de contrato
BIENES	Buldócer	Contrato por hora trabajada
	Combustible	Compra por licitación
	Planta generadora	Equipo propio
	Pala excavadora	Contrato por hora trabajada
	Camión	Contrato por mes
	Computadores	Equipo propio
	Teléfonos	Equipo asignado
	Especies nativas	Compra por licitación
ASISTENC IA TECNICA	Estudio impacto social	Personal de la empresa
	Análisis impacto económico	Personal de la empresa

en las adquisiciones	Elaboración planos	Tiempo y Materiales	Riesgos
	Plan de mantenimiento	Tiempo y Materiales	
	Análisis de Matriz ambiental	Tiempo y Materiales	
	Elaboración presupuestos	Personal de la empresa	
	Interventor	Personal de la empresa	
	Topógrafos	Tiempo y Materiales	

ID Riesgo	Riesgo	Causa	Efecto	Probabilidad	% P	Impa cto	P X I
R.1	Cambio de legislación	Cambios en la normativa medio ambiental	Replantear proyecto	5	20 %	20	1 0 0
R.2	Cambio en precios de alquiler de maquinaria	Cambios en la TRM	Aumento en un 15% en el valor de adquisiciones	5	20 %	20	1 0 0
R.3	Accidentes laborales	Evitar uso de elementos de protección, no seguir protocolos de seguridad	Retrasos de hasta el 10% en el cronograma, aumento de rotación del personal, incremento en los costos de mano de obra	5	20 %	20	1 0 0
R.4	Daño en maquinaria y equipo a utilizar	Mal uso de los elementos asignados	Compra o alquiler de nuevos elementos,	4	10 %	16	6 4

incrementando
hasta un 5%
valor estimado de
adquisiciones

Los riesgos anteriormente mencionados son aquellos que tienen un rango alto y muy alto, para los cuales se diseña un plan de contingencia y adicionalmente contarán con un seguimiento periódico, para validar su evolución y mitigación.

Costos

Los costos se estimarán de acuerdo con el presupuesto definido para las actividades, sin embargo, se hará el proceso de licitación con diversos proveedores y se elegirán las tarifas que cumplan con las condiciones que requiere el proyecto.

La estimación en Horas es un costo aproximado del cálculo que se considera estos recursos invertirán en el proyecto.

Presupuesto por recurso

Tabla 31 Línea base del costo.

Nombre del recurso	Costo	Costo de línea base
Analista Ambiental	\$1.150.065	\$1.150.065
Director ambiental	\$3.000.060	\$3.000.060
Analista Impacto Social	\$2.222.280	\$2.222.280
Analista impacto Social 2	\$2.222.280	\$2.222.280
Analista Economía y financiero	\$1.111.080	\$1.111.080
Analista de presupuesto	\$2.814.850	\$2.814.850
Topógrafo 1	\$10.074.000	\$10.074.000
Topógrafo 2	\$10.074.000	\$10.074.000
Topógrafo 3	\$10.074.000	\$10.074.000
Topógrafo 4	\$10.074.000	\$10.074.000
Topógrafo 5	\$10.074.000	\$10.074.000

Operador maquinaria	\$52.675.200	\$52.675.200
Conductor	\$7.900.800	\$7.900.800
Operador mantenimiento 1	\$1.777.680	\$1.777.680
Operador mantenimiento 2	\$1.777.680	\$1.777.680
Operador mantenimiento 3	\$1.777.680	\$1.777.680
Operador mantenimiento 4	\$1.777.680	\$1.777.680
Gerente proyecto	\$68.400.000	\$68.400.000
Analista financiero	\$2.518.380	\$2.518.380
Control de cambios	\$27.435.528	\$27.435.528
Gerente interventoría	\$23.999.760	\$23.999.760
Maquinaria	\$18.000.000	\$18.000.000
Equipo	\$2.000.000	\$2.000.000

Fuente: Propia.

Presupuesto por actividades

Tabla 32 Presupuesto por actividades

Identificador	Descripción	Costo
1.1.	Estudios preliminares	\$10.400.000
1.1.1.	Análisis matriz ambiental Botadero Norte	\$6.800.000
1.1.2.	Evaluación de impactos social	\$5.000.000
1.1.3.	Análisis de impacto económico	\$2.500.000
1.2.2.	Elaboración de planos	\$17.000.000
1.3.1.	Personal a contratar	\$92.000.000
1.4.1.	Maquinaria	\$60.000.000
1.5.1.	Diseño del plan de mantenimiento	\$6.000.000
1.6.2.	Planeación del proyecto	\$40.000.000

Fuente: Propia.

Se puede evidenciar en la estimación de costos que según la proyección que tenemos en horas el proyecto tendrá unos picos para su desarrollo, así como también que es importante hacer la correcta asignación de funciones para que no se atrase el proyecto y se incurra en costos

adicionales, en la Figura 8 se muestra la distribución por horas asignadas a cada una de las asignaciones labores del proyecto

Restricciones de las adquisiciones

Para el cumplimiento del alcance se establecen las siguientes restricciones:

- A) Disponibilidad de fondos para el proyecto. Uno de los riesgos es que el Desembolso de los recursos por parte del patrocinador se retrasen por variaciones en el mercado del carbón.
- B) Variación de la tasa representativa del mercado. Es un riesgo porque los ingresos de la empresa son en dólares, al bajar la TRM disminuyen los ingresos.
- C) Ubicación geográfica: Los posibles proveedores no acepten los contratos por la dificultad de transportar los equipos hasta el lugar donde se va a desarrollar el proyecto. También puede afectar la contratación del personal especializado.

Cronograma. Se establecen holguras que deben tenerse en cuenta la línea base del proyecto. Las actividades de adquisición, administración de contratos, y el cumplimiento del contrato deben ser completadas dentro de la programación del proyecto planificado

Costo. El Presupuesto del proyecto tiene una reserva de contingencia y de gestión Asignadas, las cuales se utilizarán en caso de materializarse los riesgos asociados a las adquisiciones y se podrán utilizar según el plan de contingencias definido en el plan de los riesgos.

Alcance. Las actividades de adquisición y adjudicación de contratos deben estar apoyadas en la declaración del alcance del proyecto aprobado y en la Estructura

Desglose del trabajo.

Recursos. Las actividades de adquisición deben ser realizadas y gestionadas Con el personal asignado en la Estructura Desglose del Trabajo. No se contará con personal adicional o reasignado para apoyar las actividades de adquisición en este proyecto.

Tecnología. Para el control de la erosión del Botadero Norte, consideramos:

- Capacidad del buldócer.
- Facilidad de operación y mantenimiento

Proceso de aprobación de los contratos / compras

Todos los procesos que contratar deberán tener mínimo 3 cotizaciones de diferentes proveedores, estas deben entregarse en la oficina de radicación, las que cumplan con el plazo y las condiciones fijadas para la compra y/o alquiler se consideraran para el proceso de contratación.

El proveedor que entregue los equipos en el sitio de desarrollo del proyecto tendrá más opciones de ser seleccionado puesto que esto generara mejores beneficios económicos al proyecto. Los pagos de los alquileres de equipos se realizarán de forma mensual a los proveedores.

Las contrataciones las hará el departamento de compras de CCC, de acuerdo con el ANS estipulado y con la aprobación previa del gerente del proyecto en realizar el proceso de contratación, los servicios prestados por profesionales serán evaluados también por el área de recursos humanos con el AVAL del gerente de proyecto.

Las compras superiores a 7 millones deberán pasar por una revisión del gerente del proyecto, quien evaluara las condiciones y revisara que tenga la previa revisión por parte de los expertos técnicos y financieros.

Criterios de selección

Los criterios para adjudicar los contratos para bienes y servicios serán:

- Calidad
- Cumplimiento de requerimientos técnicos
- Costos
- Análisis financieros del proveedor.
- Referencias comerciales

Matriz de adquisición

Una vez se ha elegido el proveedor se debe actualizar la planilla en la cual se conservará el historial, para dar seguimiento y poder controlar el proceso en el cual se encuentra la adquisición.

Modelo plan adquisiciones - Bienes

# Proceso	Descripción	Método de adquisición	Estimado VS Real	Mon to \$	Documentación	Invitación la cotización	Apertura de ofertas	Firma del contrato	Entrega del producto	Nombre del proveedor

Modelo plan adquisiciones – Asistencia técnica

# Proceso	Descripción	Método de adquisición	Estimado VS Real	Mon to \$	Documentación	Invitación la cotización	Apertura de ofertas	Firma del contrato	Fecha de Realización	Nombre del proveedor
--------------	-------------	-----------------------	------------------	--------------	---------------	--------------------------	---------------------	--------------------	----------------------	----------------------

									ión del proceso	

La ruta crítica del proyecto se observa en la Figura 7 definida por la línea de color rojo.

6.9.Plan de gestión de comunicaciones

En este plan de gestión de las comunicaciones se establecen las metodologías para construir el flujo de las comunicaciones entre el equipo del proyecto. Se utilizará una guía durante el desarrollo del proyecto, la cual se actualizará a medida que cambian las necesidades de la comunicación.

Este plan define e identifica cada uno de los roles de las personas que participan en el desarrollo del proyecto, se incluye la matriz de comunicaciones que registra los requerimientos de comunicación de este proyecto, también se encuentra una guía detallada para la realización de reuniones identificando las normas de comunicación de esta forma se garantiza que las reuniones tengan éxito. Se incluye el directorio del equipo del proyecto el cual proporciona información de cada una de las personas involucradas en el proyecto.

Enfoque de gestión de comunicaciones

Las actividades de la gestión de comunicaciones están sujetas al cronograma y al presupuesto establecido para las comunicaciones. El director del proyecto es responsable del desarrollo de las comunicaciones en el proyecto.

Las actividades de comunicación como reuniones de seguimiento, entrevistas, informes, correos. Se realizarán de acuerdo con las frecuencias establecidas en el cronograma del proyecto y en la matriz de comunicaciones, teniendo en cuenta que cualquier cambio puede provocar retrasos en el proyecto y afectar el plan de gestión de calidad, por lo tanto, este deberá ser revisado y aprobado por el gerente del proyecto.

Requisitos de comunicación de las partes interesadas

El director del proyecto es responsable de la gestión de comunicaciones y debe reunirse con los grupos de trabajo involucrados en cada una de las áreas, de esta manera se puede identificar el método de comunicación adecuado para cada involucrado, posteriormente se deberá informar al gerente del proyecto. Para una comunicación más abierta a todos los involucrados internos y externos, el director realizará reuniones para socializar los impactos positivos y negativos del proyecto, de esta manera se le dará participación a la comunidad de este municipio. De acuerdo con el análisis de los involucrados se mantendrá constante comunicación con cada uno de ellos y se les informará sobre los avances y el desarrollo del proyecto.

Roles

Accionistas: cada uno de los integrantes del grupo accionista del proyecto son los encargados de autorizar el desarrollo del mismo y firmar la carta de inicio proyecto, son los responsables de la financiación del proyecto, y constantemente deben estar siendo informados sobre los avances y el desarrollo del proyecto.

Director del proyecto: es quien define que roles son necesarios para el desarrollo del proyecto, esto enmarcado dentro del plan de gestión de recursos humanos y el calendario destinado para cada recurso.

Los interesados clave: los accionistas y la comunidad del municipio de Barrancas en el departamento de la Guajira son los interesados clave de este proyecto. Ellos deben recibir una comunicación clara y oportuna sobre el proyecto. El director debe gestionar la comunicación por medio de reuniones periódicas.

Equipo del proyecto: está conformado por los expertos, profesionales, técnicos, auxiliares, operarios, que hacen parte del proyecto para garantizar el alcance de las actividades propuestas. El equipo del proyecto es responsable de completar el trabajo para alcanzar los objetivos del proyecto, este equipo requiere un plan de comunicaciones detallado que este en constante relación con el director del proyecto.

Directorio del equipo del proyecto

En la siguiente tabla se presenta el directorio de contactos del equipo del proyecto, con su correo para mantener comunicación constante con el equipo del proyecto, ver Anexo T

Métodos y tecnologías de la comunicación

Las tecnologías que se utilizarán para mantener comunicación constante con el equipo del proyecto, es mediante el teléfono celular, correo electrónico. En caso de solicitudes o notificaciones estas deberán ser por escrito y estar firmadas por el director del proyecto. Se deberá seguir el conducto regular para escalarlo según sea el caso, llegando para su validación y aprobación.

Matriz de comunicaciones

A continuación, en la siguiente tabla se presenta los requisitos de comunicación para este proyecto.

Tabla ~~3349~~ *Matriz de comunicaciones*

Tipos de comunicación	Información por comunicar	Frecuencia	Métodos y tecnologías	Propietario
Comités de Seguimiento Equipo de Trabajo	Solicitud de requerimientos	Cuando sea requerido	Correo electrónico	Auxiliar de apoyo administrativo
Reuniones de Evaluación de Incidentes	Incidentes presentados	Cuando sea requerido	Físico o correo electrónico	Director del proyecto
Socialización de Informes de Ejecución	Actividades realizadas	Cada quince días	Físico o correo electrónico	Ingeniera contratista
Reuniones de Resultados de Actividades	Avances	Cada quince días	Físico	Director del proyecto
Actas de reunión y compromisos equipo de trabajo	Acuerdos adoptados en una reunión	Cuando sea requerido	Físico	Auxiliar de apoyo administrativo

Informes y documentos de solicitudes de cambio	Modificaciones a los requerimientos	Cuando sea requerido	Físico	Ingeniera contratista
--	-------------------------------------	----------------------	--------	-----------------------

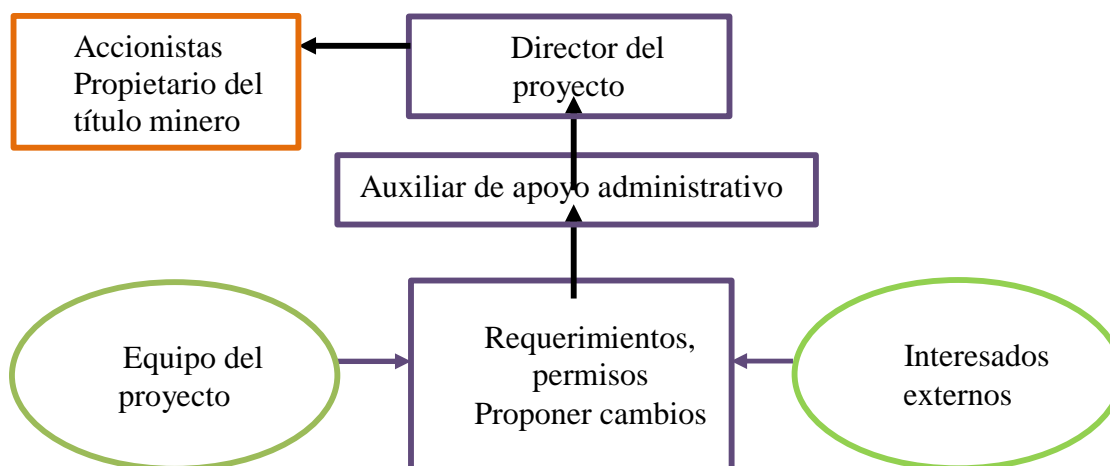
Fuente: Propia

Flujo de comunicación

En la siguiente figura se demuestra el diagrama de flujo de comunicación del proyecto se muestra de manera general el proceso de flujo de información en el proyecto.

Diagrama de flujo de comunicaciones

Figura ~~1140~~ 1140 Flujo de Comunicación



Fuente: Propia.

Para iniciar el flujo de comunicaciones el equipo del proyecto o los interesados externos deben identificar cuáles son los requerimientos, permisos, dudas o cambios que necesitan y por escrito deben comunicárselos a la auxiliar de apoyo administrativo, ella será quien le comunique al director del proyecto para que evalúe estas solicitudes y determine según sea el caso las medidas a tomar al respecto, así mismo el director informará a los accionistas y al propietario del título minero sobre los cambios aprobados para su aceptación final.

6.10. Plan de gestión de los interesados

Identificar a los grupos de interesados

El actor más relevante en la ejecución del proyecto es la comunidad circundante en el área de influencia de explotación de la mina Caypa, en el municipio Barrancas Guajira, quienes reciben los beneficios y perjuicios producto de esta actividad.

Durante la actividad minera existe un equipo técnico encargado de las tareas propias del orden operativo con acciones concretas y específicas que requieren una formación y experiencia detallada, convirtiéndose en un interesado indispensable para el desarrollo del control erosivo de las cárcavas en la mina.

Otro de los actores principales es el Estado, quien como garante vela por el cumplimiento de las normas que rigen la explotación minera, regula, sanciona y controla el sector a través de sus entidades.

De igual manera la academia es un actor relevante que a través de sus conocimientos y teorías aportan al desarrollo del proyecto de la mina, por medio de juicios de expertos y conocedores de las diferentes áreas comprometidas.

Las empresas que estarán encargadas de suplir con los insumos, maquinaria y equipos jugarán un papel de proveedores y su rol será fundamental para el cumplimiento y alcance de los objetivos del proyecto, la calidad en sus aportes permitirá el normal y óptimo funcionamiento del equipo técnico minero.

El equipo administrativo, se encargará de la elaboración de informes reportes y del seguimiento a las acciones desarrolladas para el logro de los objetivos de la mina que es el control erosivo, la administración es el agente interlocutor entre la operatividad y los accionistas, y el propietario del título minero quienes tienen sus intereses puestos en la explotación.

Los accionistas y el propietario del título minero son actores que tienen en su rol la responsabilidad de aprobación de los cambios en el proyecto, la aprobación de presupuestos, y son los encargados de recibir y analizar los reportes emitidos por los equipos administrativos y técnicos.

Se utilizará para establecer grupos de interés y sus niveles de poder y de interés para su uso en la carta poder / interés como parte del análisis de los interesados.

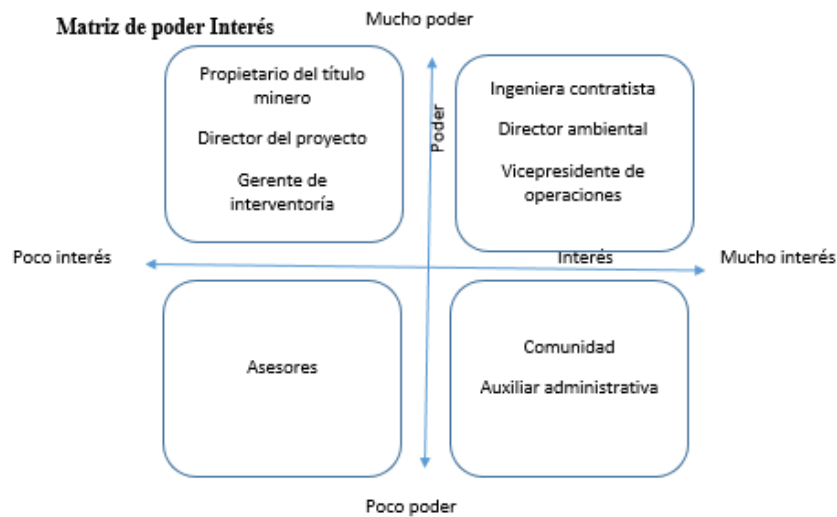


Figura 1244 Matriz de poder – Interés. Fuente: Propia.

Los interesados que se ubican en el cuadrante superior derecho, deben mantenerse informados a través de una comunicación frecuente sobre el estado del proyecto y el progreso, las partes interesadas en el cuadrante superior izquierdo son actores clave y deben participar en todos los niveles de planificación de proyecto y la gestión del cambio, las partes interesadas del cuadrante inferior derecho deben ser miembros participativos de todas las reuniones del estado del proyecto y reuniones especiales según sea necesario, y los interesados que hacen parte del cuadrante inferior izquierdo se vinculan con su conocimiento teórico para determinar la ruta a seguir más conveniente de acuerdo al juicio de expertos y la academia.

A continuación, se muestra la matriz de análisis de los interesados incluye identificación, evaluación y clasificación.

Ver Matriz de registro de los interesados. Anexo U

Plan de gestión de interesados

Para gestionar a las partes interesadas del proyecto se planificaron las siguientes estrategias que se muestran en la siguiente tabla.

Interesado	Situación actual	Razones de situación actual	Situación deseada	Estrategias para alcanzar la situación deseada
Marlene Estrada	De apoyo	Desarrolla actividades de orden operativo	Líder	Tener participación en las decisiones
Alexander Castiblanco	De apoyo	Desarrolla estrategias de mitigación ambiental		
Fabián Ruiz	Líder	Responsable de todas las acciones del proyecto		
Edgar Mejía	De apoyo	Desempeña seguimiento al proceso operativo		
Luigi Salemi Nieto	De apoyo	Establece lineamientos de operación		
Luz Esperanza	De apoyo	Realiza informes y comunica a los demás interesados		
Gómez Xiomara	De apoyo	Sugieren estrategias para la ejecución del proyecto		
Vargas Angela	De apoyo	Sugieren estrategias para la ejecución del proyecto		
Sánchez	De apoyo			
Comunidad de Cerrejón	Reticente	Manifiesta inconformidades frente al proyecto	De apoyo	Formalizar y lograr una representación formal ante la empresa

Gestión y monitoreo del involucramiento de los interesados

Para la ejecución del proyecto de la mina Caypa, consideramos de gran importancia y necesidad realizar una identificación asertiva de los involucrados, de esta manera tendremos a los actores relevantes y que tienen una participación significativa en el desarrollo del proyecto; una vez se cuente con esta identificación, la idea es realizar una planeación, lo que pretende el proyecto es de cierta forma participar e involucrar a los actores desde el diferente rol que desempeñan, para construir estrategias alienadas a la consecución de objetivos conjuntos y que satisfagan las necesidades de todos. Por medio de la realización de mesas de concertación de manera periódica para hacer seguimiento a la ejecución y plantear si se requieren cambios de acuerdo con el desarrollo.

7. Conclusiones

El proceso erosivo del botadero norte de la mina es el resultado de las inadecuadas disposiciones finales de los residuos producto de las primeras labores de explotación, gracias a las acciones emprendidas con el proyecto hoy podemos decir que tenemos un avance del 60% con resultados positivos con 18 ha intervenidas y con una alta expectativa de éxito al concluir el proyecto.

Las acciones elegidas y desarrolladas como parte del proceso de mitigación como la construcción de barreras con costales de fique, el repoblamiento-siembra de pasto bufell en manojos y pasto vetiver en esquejes, el repoblamiento-siembra de trupillo, y espinito, estanquillas vivas e inertes de especies leñosas(matarratón) fueron acertadas y tuvieron incidencia en cada componente ambiental permitiendo controlar y reducir los efectos adversos producto de la limitación del espacio para el botadero.

Se determinó una mejora en el modelo estableciendo nueva geometría en la conformación de los botaderos, la cual establece generar corredores más amplios pasando de 10 m a 20 m, lo que permitirá generar taludes entre 23° y 26 ° y no de 30° como es el caso final del botadero norte y de esta manera se permitirá controlar la erosión; con los componentes y acciones a desarrollar el modelo será; replicable a empresas del sector y aplicable a situaciones similares en la misma mina, que como resultado arroje el control de la erosión en los botaderos, y permita mitigar los impactos al medio ambiente y las comunidades involucradas.

Se da cumplimiento a los estándares de minería responsable, a la normatividad y legislación vigente del ente regulador, pero sobre todo se le cumple a la comunidad con acciones concretas y puntuales que tendrán un impacto positivo en sus vidas.

8. Referencias

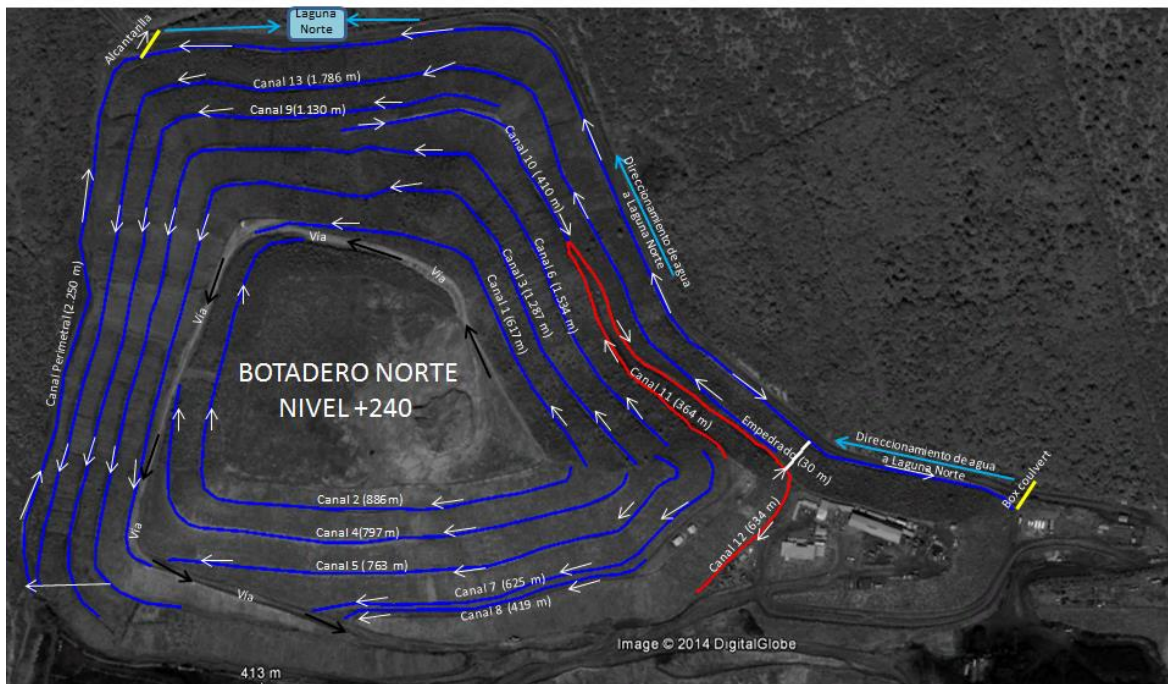
1. Agencia nacional de Licencias ambientales, ANLA. (2017). Permiso Vertimientos aguas residuales. Recuperado de <Http://www.anla.gov.co/permiso-vertimientos-aguas-residuales>
2. Cerrejón, 2013. Rehabilitación y gestión de tierras. Recuperado de <http://www.cerrejon.com/site/desarrollo-sostenible-%E2%80%A2-responsabilidad-social-rse/medio-ambiente/gestion-ambiental/rehabilitacion-y-gestion-de-tierras.aspx>
3. Gestión de la calidad del proyecto, s.f. Recuperado de <https://uacm123.weebly.com/4-gestioacuten-de-la-calidad-del-proyecto.html>
4. Gbegnedji, G (2017). Gestión de la calidad. Recuperado de <https://www.gladysgbegnedji.com/gestion-de-la-calidad/>
5. Gómez, J (2012). Plan de gestión de calidad en el proyecto Aporte la Flor del Proyecto Hidroeléctrico Toro 3 utilizando la guía PMI. Recuperado por https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6164/plan_gestion_calidad_proyecto_aporte_flor.pdf?sequence=1
6. Green Project Management (GPM). (2013). Plantilla prism. Recuperado de <https://greenprojectmanagement.org/prism-methodology>
7. *Hmd project managers*. (2018). La gestión de la calidad del proyecto para el pmbok. Recuperado de <http://www.uv-mdap.com/blog/existe-relacion-entre-la-calidad-y-el-project-management/>

8. Lledó P. 2013. Administración de proyectos: El ABC para un director de proyectos exitoso. 3ra ed. – Victoria, BC, Canadá: el autor, 2013.
9. Martínez, M. Rubio, E. Oropeza, J. Carlos Palacio; Control de cárcavas, Especialidad de hidrociencias del colegio de postgraduados, Montecillo, Estado de México. 2009.
10. Ministerio de minas y energía Colombia. (2017). Comportamiento de producto interno bruto del sector minero tercer trimestre de 2017. Recuperado por https://www.minminas.gov.co/documents/10192/23966843/240118_comportamiento_pi_b_III_trim_2017.pdf/1639b17e-9a9e-42df-a4cd-7d60ef4ea930
11. Ministerio de Medio Ambiente Colombia, (1995). Decreto 948 de 1995.
12. Ortigón, E. Pacheco, J. Prieto, A . (2005) Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento, y la evaluación de proyectos y programas.
13. PMI. (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos*, Project Management Institute. Quinta edición.
14. PMI. (2017). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)* / Project Management Institute. Sexta Edición.
15. Secretaria distrital de Ambiente. s.f. Recuperado de <http://190.27.245.106/BLA/boletinlegal/documentos-importantes.php>

ANEXOS

ANEXO A Imagen del botadero norte y georreferenciación de cárcavas
PLAN DE CORRECCIÓN DE CARCAVAS.

IMAGEN DE LONGITUDES Y DIRECCIONAMIENTO DE AGUAS BOTADERO NORTE.



El botadero norte de Carbones Colombianos del Cerrejon S.A.S., cuenta con los siguientes canales:

CANAL	Longitud (m)
Perimetral	2.250

1	617
2	886
3	1.287
4	797
5	763
6	1.534
7	625
8	419
9	1.130
10	410
11	364
12	634
13	1.786
Empedrado	30
Total	13.532
Promedio	902

1. Identificación y cartográfica de principales cárcavas:

No. Cárcava	Norte	Oeste
1	11°02'27.45"	72°40'14.19"
2	11°02'31.15"	72°40'18.67"
3	11°02'32.23"	72°40'19.94"
4	11°02'36.45"	72°40'23.86"
5	11°02'36.24"	72°40'28.12"
6	11°02'34.90"	72°40'31.00"
7	11°02'33.57"	72°40'33.59"
8	11°02'30.13"	72°40'40.77"
9	11°02'26.05"	72°40'40.12"
10	11°02'30.16"	72°40'18.47"
11	11°02'27.70"	72°40'16.56"
12	11°02'26.78"	72°40'13.80"
13	11°02'24.76"	72°40'11.11"
14	11°02'26.27"	72°40'15.11"
15	11°02'32.37"	72°40'21.90"
16	11°02'33.85"	72°40'28.56"
17	11°02'33.56"	72°40'30.86"



18	11°02'32.34"	72°40'33.46"
19	11°02'31.34"	72°40'36.61"
20	11°02'30.91"	72°40'38.29"
21	11°02'28.84"	72°40'39.30"
22	11°02'27.28"	72°40'39.09"
23	11°02'24.92"	72°40'15.14"
24	11°02'25.69"	72°40'16.69"
25	11°02'30.14"	72°40'21.57"
26	11°02'32.88"	72°40'26.40"
27	11°02'30.57"	72°40'34.37"
28	11°02'29.35"	72°40'37.60"
29	11°02'26.14"	72°40'37.67"
30	11°02'24.51"	72°40'37.30"

IDENTIFICACIÓN Y NUMERACION DE CARCAVAS.





Teniendo en cuenta el diámetro de las cárcavas y su ubicación, se priorizó en aquellas que confluyen finalmente a la laguna de sedimentación norte, desde el tercer nivel del botadero Norte (N+160), tomando como referencia el nivel +240.

Una vez se identificaron las cárcavas que se intervendrían, se inició a marcar con estacas cada una de ellas, iniciando desde el Nivel + 180 hasta el nivel +120, allí, el buldócer inicio a conformar sobre cada cárcava, canales bajantes de un nivel a otro, de manera intercalada.





Una vez las cárcavas son intervenidas y eliminadas, trabajo que culminara en el mes de noviembre de 2018, se procederá a reconformar y adecuar las bermas de cada uno de los canales de conducción, este trabajo se realizara por medio de una retro excavadora Caterpillar 320.

De forma simultánea se realizarán diferentes pruebas para el manejo de las aguas sobre los canales conformados sobre las cárcavas ya eliminadas, estas pruebas piloto consisten en ejecutar sobre los canales de mayor tamaño lo siguiente:

- Prueba con trinchos: Bajantes escalonadas cada 1.5 m, con altura de 0,5 m, conformadas con guadua, sobre cada escalón se realizará siembra de pasto buffel o kikuyina, como los que se muestran en la siguiente foto, bajada de la web.



- Prueba con sacos en fique: Se realizará un escalonamiento con sacos en fique, usando estacas en madera cuya precedencia será legal, para que contenga los sacos que harán de muro de contención de sedimentos y direccionarán las aguas por el centro del canal, estos sacos contendrán semillas de pasto buffel o kikuyina.

Dependiendo el éxito y los costos que arrojen las pruebas, se realiza la intervención de todas las cárcavas del botadero norte. Carbones Colombianos del Cerrejon S.A.S, informara la metodología que se aplicara para mitigar finalmente las cárcavas.



ELIMINACIÓN DE CARCAVAS



ANEXO B Valoración de Impacto y probabilidad

											RASG: Eliminar Mitigar Transferir Aceptar				VH ≥ 28				
													H 24 - 27						
PROYECTO	CONTROL DEL PROCESO EROSIVO EN EL BOTADERO NORTE DE LA MINA CAYPA	GERENCIA DEL PROYECTO			FABIÁN EMILIO RUIZ RESTREPO Xiomara Vargas Ángela Sánchez					ESTIMADO DE COSTOS (\$COP)	\$ 200.000.000,00	M	17 - 23						
										DURACIÓN (DÍAS)	360	L	6 - 16						
											PLAN DE TRATAMIENTO A LOS RIESGOS		N	1 - 5					
											VALORACIÓN DE IMPACTO Y PROBABILIDAD								
CATEGORÍA	RIESGO	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS	VALORACIÓN IMPACTO / PROBABILIDAD	VALORACIÓN GLOBAL	PLAN DE RESPUESTA	ACCIÓN DE TRATAMIENTO	PERSONAS	DAÑOS A INSTALACIONES	AMBIENTAL	ECONÓMICOS (COSTOS)	TIEMPO	IMAGEN Y CLIENTES	OTROS
RECURSOS HUMANOS	Baja Capacidad Gerencial	3b	2b	1b	4b	4b	0	0	21	M	ELIMINAR	- Evaluación periódica de ambiente laboral. - Evaluación periódica de resultados esperados del proyecto. - Adecuada selección de personal	16	12	4	21	21	0	0
RECURSOS HUMANOS	No atraer o retener al personal que se requiere.	3	3b	1b	3b	3b	1b	1b	17	M	Evitar	- Implementación de un plan de recursos humanos que permita identificar las necesidades del proyecto.	17	16	4	16	16	4	4
JURIDICO	Ser demandados	1b	1b	3b	4b	1b	1b	0	21	M	Evitar	- Revisión periódica de requisitos exigidos para el tratamiento adecuado del material estéril y restauración de la capa vegetal y animal de la mina, así como las demás variables del proyecto con el fin de no tener que pasar por un proceso jurídico	4	4	16	21	4	4	0
MEDIO AMBIENTE	No cumplimiento de permisos de funcionamiento ambientales (LTOs)	2b	2b	4b	4b	2b	0	0	21	M	Mitigar	- Mantener actualización y seguimiento constante de la legislación y procesos que se lleven a cabo en la restauración de la mina caypa.	12	12	21	21	12	0	0
CONTRATISTA	Poca experiencia del personal	2b	2b	2b	3A	1b	1a	2b	15	L	Evitar	- Aunque la mina cuenta con contratistas que tienen conocimiento en el trabajo operativo, es importante que se haga un proceso de selección eficiente para las personas nuevas en la mina.	12	12	12	15	4	8	12
Naturales	Condiciones Climáticas no favorables	0	2b	3b	2b	1b	0	0	16	L	Aceptar	- Evaluar periódicamente el nivel de precipitaciones en la zona para determinar si hay cambios en el proyecto original.	0	12	16	12	4	0	0
SOCIALES	Paro cívico	0	2b	1b	2a	2b	2b	1b	12	L	Transferir	- Mantener actualizada la información para los Stakeholders sobre los avances del proyecto y la restauración del espacio público.	0	12	4	5	12	12	4
PROYECTO	Sobrecostos	3c	3b	2b	3b	3b	2b	2b	16	M	Evitar	- Evaluar según cronograma avances del proyecto, plan de riesgos y potencial impacto en el proyecto.	18	16	12	16	16	12	12
FINANCIERO	Proyecciones de gastos e inversiones sujetas a incertidumbre frente al presupuesto	2b	2b	2b	3C	3b	3A	2b	16	M	Mitigar	- Realizar semanalmente seguimiento financiero actualizado para compararlo con el presupuesto y evaluar el impacto de áreas que están ejecutando un valor mayor que el presupuestado.	12	12	12	18	16	15	12
Economicos	Volatilidad de tasa de cambio	2b	1a	2b	3D	2b	2b	2b	19	M	Transferir	- Negociaciones con proveedores a una tasa de cambio fija. - Actualizar base de datos para productos requeridos.	12	8	12	19	12	12	12

Fuente: Propia.

ANEXO C Matriz de evaluación semi-cuantitativa (impacto y probabilidad) de riesgos para proyectos

#REF!							GERENCIA DEL PROYECTO							
ESTIMADO DE COSTOS (\$COP)		\$ 200.000.000,00		PROGRAMA DE EJECUCIÓN:		360				PROBABILIDAD DE OCURRENCIA				
CONSECUENCIAS										A	B	C	D	E
										OTRA				
										<1%	1%-5%	5%-25%	25%-50%	>50%
SEVERIDAD		HSE y SEG. FÍSICA			ALCANCE		IMAGEN Y CLIENTES	OTRA	Insignificante	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto	
		Personas	Daños a instalaciones	Ambiente	ECONÓMICOS (COSTO) (\$)	Programación (días cronograma)			Ocurre en 1 de 100 proyectos	Ocurre en 1 de 20 proyectos	Ocurre en 1 cada 4 proyectos	Ocurre en 1 de 3 proyectos	Ocurre en 1 cada 2 proyectos	
5	Muy Alto	Una o mas fatalidades	Daño Total	Contaminación Irreparable	Catastrófica	>10% Programa Ejecución	Impacto Internacional		23	26	27	29	30	
					10% o más	36,0								
4	Alto	Incapacidad permanente (parcial o total)	Daño Mayor	Contaminación Mayor	Grave	6->10% Programa Ejecución	Impacto Nacional		20	21	22	25	28	
					8%	21,6								
3	Medio	Incapacidad temporal (>1 día)	Daño Localizado	Contaminación Localizada	Severo	2->6% Programa Ejecución	Impacto Regional		15	16	18	19	24	
					5%	7,2								
2	Bajo	Lesión menor (sin incapacidad)	Daño Menor	Efecto Menor	Importante	1->2% Programa Ejecución	Impacto Local		5	12	13	14	17	
					4%	3,6								
1	Insignificante	Lesión leve (primeros auxilios)	Daño leve	Efecto Leve	Marginal	<1% Programa Ejecución	Impacto Interno		3	4	9	10	11	
					2%	0,0								
0	Nulo	Ningún Incidente	Ningún Daño	Ningún Efecto	Ninguna	0% Programa Ejecución	Ningún Impacto		1	2	6	7	8	
					0	0								

ANEXO D Tabla Proceso del Estudio de Suelo

Calculo de la huella de carbono-papel- proceso estudio del suelo						
Material	Tiempo (meses)	Cantidad de resmas	Peso c/resma (kg)	Consumo (kg)	Factor de emisión (kg co2/kg papel)	Emisión (kg co2)
Papel	4	2	4.52	36.16	1.84	66.5344
					Total con CO2	0.0665344

Calculo de la huella de carbono-energía eléctrica- proceso estudio del suelo								
Maquina	Cantidad	Días	Trabajo (días)	Trabajo (horas)	Factor de consumo (watts)	Consumo real (kwh)	Factor de emisión (kg co2/kwh)	Emisión (kg co2)
Computador	3	30	90	720	250	180	0.136	24.48
Impresora	1	30	30	240	600	144	0.136	19.58
Bombillos	2	30	60	480	50	24	0.136	3.26
Celulares	4	30	120	960	9.5	9.12	0.136	1.24
							Total	48.57
							Total ton co2	0.049

Calculo de la huella de carbono-aguas servidas- proceso estudio del suelo						
Personal	Cantidad	Trabajo (días)	Factor de consumo (m3/día)	Consumo real (m3)	Factor de emisión (kg co2/m3) *	Emisión (kg co2)
Empleados	5	30	0.022	3.3	0.14	0.46
					Total ton co2	0.0005

Calculo de la huella de carbono-combustible- proceso estudio del suelo

Vehículo	Cantidad	Trabajo (días)	Factor de consumo (gal/día)	Consumo real (gal)	Consumo real (litros)	Factor de emisión (kg co2/lt)	Emisión (kg co2)
Camioneta	1	15	6	90	336.6	2.272	764.76
Total ton co2							0.7647552

Calculo total de la huella de carbono etapa estudio del suelo

Material	Emisión (ton co2)
Papel	0.0665
Energía eléctrica	0.0486
Combustible	0.7648
Aguas servidas	0.0005
Total	0.8803

ANEXO E Proceso Control de Cárcavas

Calculo de la Huella de Carbono-Energía Eléctrica- Proceso de Control de Cárcavas								
Maquina	Cantidad	Días	Trabajo (días)	Trabajo (horas)	Factor de consumo (watts)	Consumo real (kwh)	Factor de emisión (kg co2/kwh)	Emisión (kg co2)
Bombillos	2	90	180	1440	50	72	0.136	9.79
Celulares	4	90	360	2880	9.5	27.36	0.136	3.72
							Total	13.51
							Total ton co2	0.014

Calculo de la Huella de Carbono-Aguas Servidas- Proceso de Control de Cárcavas						
Personal	Cantidad	Trabajo (días)	Factor de consumo (m3/día)	Consumo real (m3)	Factor de emisión (kg co2/m3) *	Emisión (kg co2)
Empleados	15	90	0.022	29.7	0.14	4.16
					Total ton co2	0.0042

calculo de la Huella de Carbono-Combustible- Proceso de Control de Cárcavas							
Vehículo	Cantidad	Trabajo (días)	Factor de consumo (gal/día)	Consumo real (gal)	Consumo real (litros)	Factor de emisión (kg co2/lt)	Emisión (kg co2)
Camioneta	2	30	3	180	673.2	2.272	1529.51
Camión	1	15	6	90	336.6	2.5220	848.9052
Bulldozer	1	30	10	300	1122	2.742	3076.524
						Total	5454.94
						Total ton co2	5.4549396

**Calculo Total de la Huella de Carbono Control de
Cárcavas**

Material	Emisión (ton co2)
Energía eléctrica	0.0135
Combustible	5.4549
Aguas servidas	0.0042
Total	5.4726

ANEXO F Proceso Control de Escurrimientos

Calculo de la huella de carbono-energía eléctrica- proceso control de escurrimientos

Maquina	Cantidad	Días	Trabajo (días)	Trabajo (horas)	Factor de consumo (watts)	Consumo real (kwh)	Factor de emisión (kg 8 O2/kwh)	Emisión (kg co2)
Bombillos	2	90	180	1440	50	72	0.136	9.792
Celulares	4	90	360	2880	9.5	27.36	0.136	3.7209
							Total	13.512
							Total ton CO2	0.01351

Calculo de la huella de carbono-aguas servidas- proceso control de escurrimientos

Personal	Cantidad	Trabajo (días)	Factor de consumo (m3/dia)	Consumo real (m3)	Factor de emisión (kg co2/m3) *	Emisión (kg co2)
Empleados	10	90	0.022	19.8	0.14	2.77
					Total ton CO2	0.0028

Calculo de la huella de carbono-combustible- proceso control de escurrimientos

Vehículo	Cantidad	Trabajo (días)	Factor de consumo (gal/día)	Consumo real (gal)	Consumo real (litros)	Factor de emisión (kg co2/lt)	Emisión (kg co2)
Camioneta	2	30	3	180	673.2	2.272	1529.51
Camión	1	15	6	90	93.74	2.5220	236.41228
Bulldozer	1	30	10	300	1122	2.742	3076.524
						Total	4842.45
						Total ton CO2	4.8424466

**Calculo total de la huella de carbono control de
escurrimientos**

Material	Emisión (ton co2)
Energía eléctrica	0.0135
Combustible	4.8424
Aguas servidas	0.0028
Total	4.8587

Fuente: Propia.

ANEXO G Proceso Conservación de Laderas

Calculo de la huella de carbono-energía eléctrica- proceso conservación de laderas

Maquina	Cantidad	Días	Trabajo (días)	Trabajo (horas)	Factor de consumo (watts)	Consumo real (kwh)	Factor de emisión (kg co2/kwh)	Emisión (kg co2)
Bombillos	2	90	180	1440	50	72	0.136	9.792
Celulares	4	90	360	2880	9.5	27.36	0.136	3.72096
							Total	13.5129
							Total ton co2	0.01351

Calculo de la huella de carbono-aguas servidas- proceso conservación de laderas

Personal	Cantidad	Trabajo (días)	Factor de consumo (m3/día)	Consumo real (m3)	Factor de emisión (kg co2/m3) *	Emisión (kg co2)
Empleados	10	90	0.022	19.8	0.14	2.77
					Total ton co2	0.0028

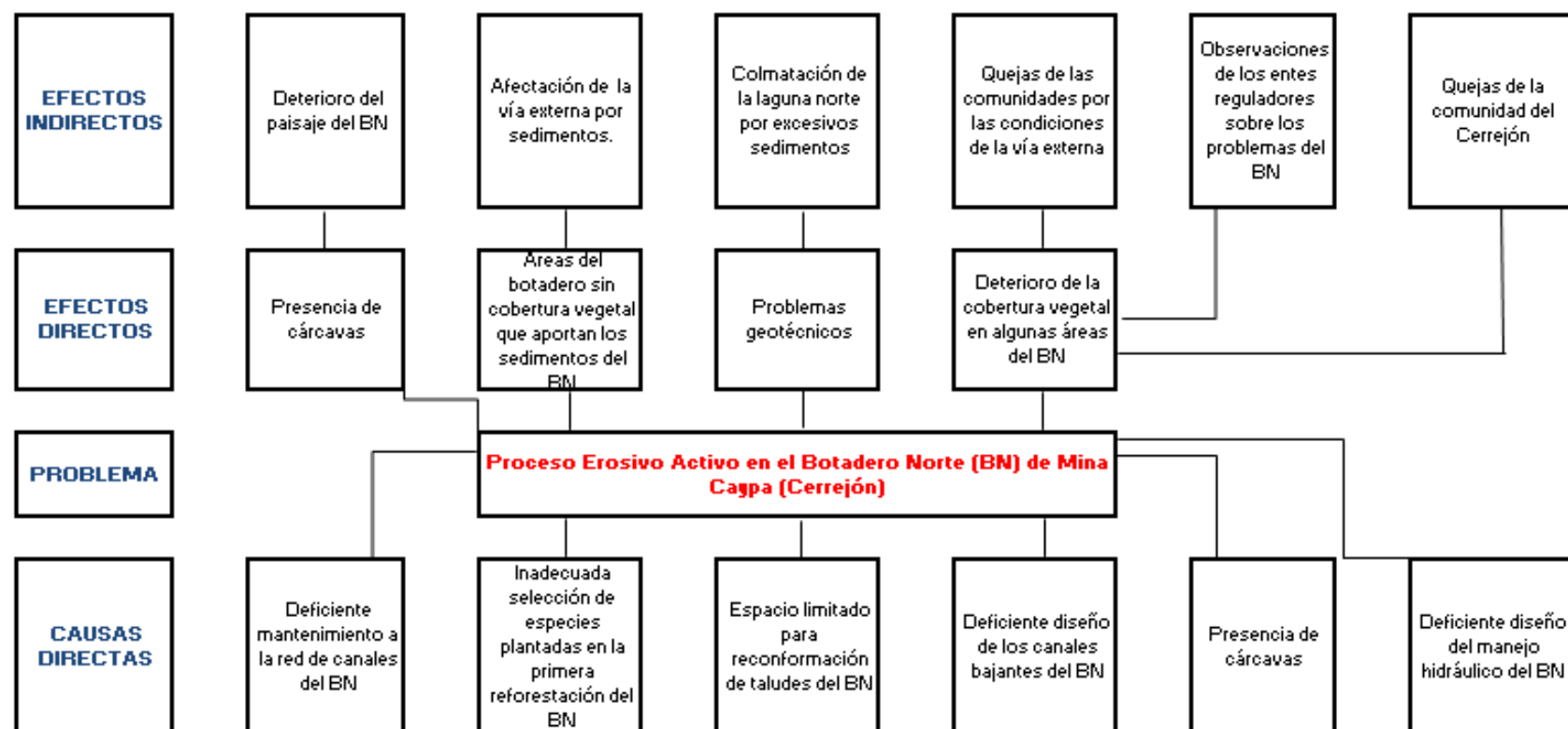
Calculo de la huella de carbono-combustible- proceso conservación de laderas

Vehículo	Cantidad	Trabajo (días)	Factor de consumo (gal/día)	Consumo real (gal)	Consumo real (litros)	Factor de emisión (kg co2/lt)	Emisión (kg CO2)
Camioneta	2	30	3	180	673.2	2.272	1529.51
Camión	1	15	6	90	336.6	2.5220	848.9052
						Total	2378.42
						Total ton CO2	2.3784156

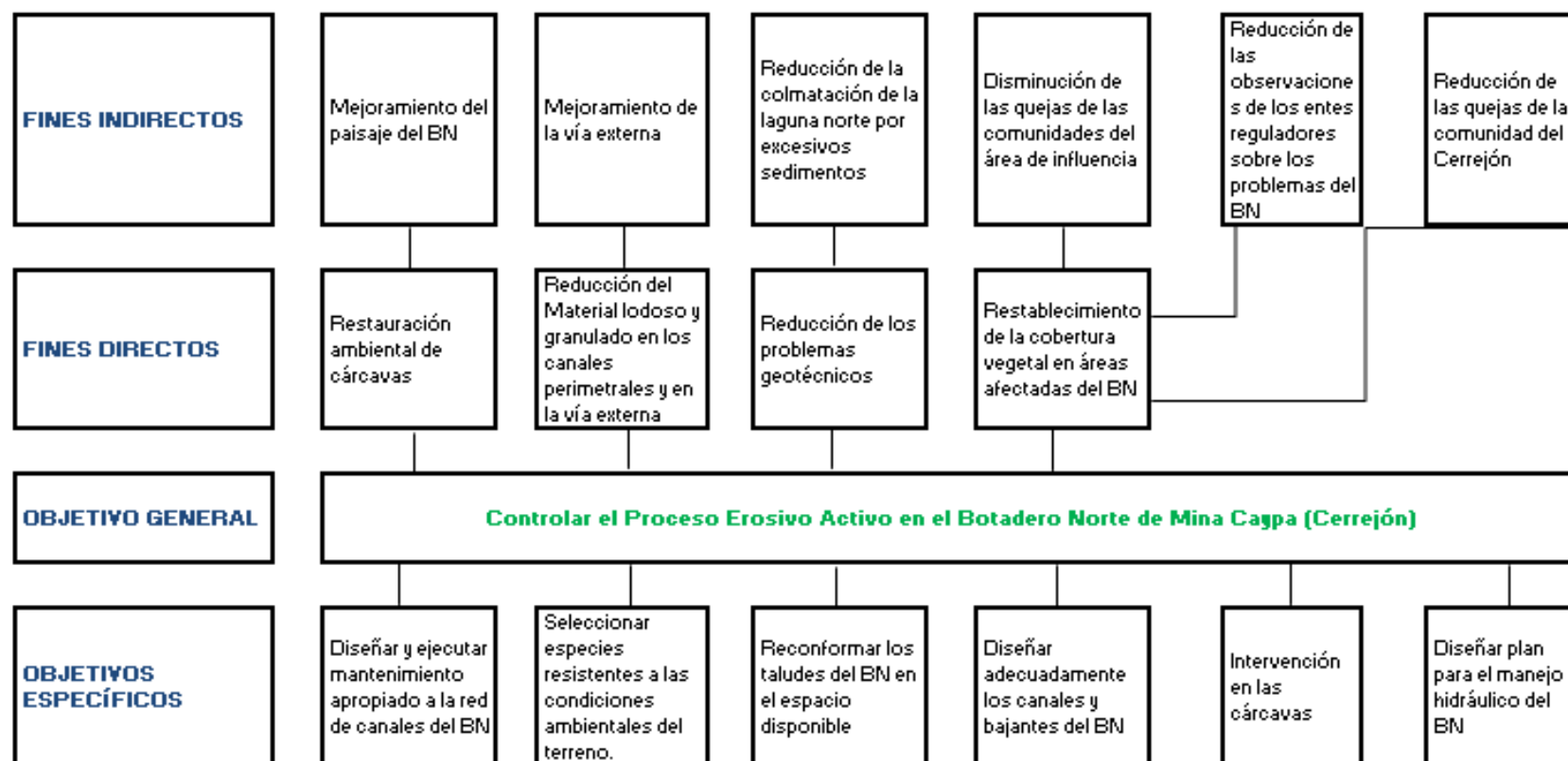
<div> <div>Calculo total de la huella de carbono conservación de</div> <div>laderas</div> </div>	
Material	Emisión (ton co2)
Energía eléctrica	0.0135
Combustible	2.3784
Aguas servidas	0.0028
Total	2.3947

Fuente: Propia.

ANEXO H Árbol del Problemas



ANEXO I Árbol de Objetivos



ANEXO J Categorías de Sostenibilidad

Tabla II. Sostenibilidad Económica

Sub Categoría	Elemento s	F. 1	Justificación	F. 2	Justificación	F. 3	Justificación	Tot al
Retorno de la inversión	Beneficios financiero s directos	-1	Un buen estudio previo garantizará los resultados acertados.	-3	Aumento de la producción y reducción en los tiempos.	-1	Durabilidad en la inversión	-5
	Valor presente neto	-1	A partir de la inversión realizada en el estudio se obtendrán los beneficios futuros.	-2	Gracias a la inversión en esta fase, se obtendrán mejores rendimientos.	-1	Prolongará las inversiones evitando incurrir en gastos futuros.	-4
	Agilidad del negocio	-2	Dado que no se ha iniciado con etapa de ejecución se permiten variables	3	No se admiten cambios pues comprometería el desarrollo del proyecto.	2	Se requiere estricto cumplimiento sobre los recursos requeridos.	3
	Flexibilida d creciente del negocio	-2	Permite variaciones de acuerdo con lo requerido por la empresa	3	Dada la complejidad y compromiso de recurso, no se tiene flexibilidad.	1	Pueden existir variables de acuerdo con la disponibilida d de recursos.	2

Estimulación económica	Impacto local económico	0	El estudio no representa impacto local ya que es una etapa previa y no hay acciones concretas aún.	-2	La realización de estos controles genera en la población beneficios en el uso de la tierra.	-3	Al recuperar las condiciones del suelo permitirá mejores y más usos de medios productivos.	-5
	Beneficios indirectos	-1	Gracias a este estudio se pueden encontrar nuevas vocaciones de la tierra.	-2	Aumento de inversión extranjera.	-2	Inversión en infraestructura.	-5

Fuente: Propia.

Tabla I2. Valoración de impacto ambiental

Valoración	
+3	Impacto negativo alto
+2	Impacto negativo medio
+1	Impacto negativo bajo
0	No aplica o Neutral
-3	Impacto positivo alto
-2	Impacto positivo medio
	Impacto positivo bajo

Fuente: Propia.

Tabla 13. Sostenibilidad Ambiental

Sub Categorías	Elementos	F	Justificación	F	Justificación	F	Justificación	T ot al
Transpor te	Proveedores locales	- 1	Se contratan personal capacitado para el manejo de vehículos.	- 2	Se requiere de mayor fuerza laboral y de equipo local disponible para esta labor	- 1	Es indispensable los vehículos para el transporte de insumos y personal.	-4
	Comunicación digital	- 1	Equipos para el desarrollo de planos parametrización y estudio de partículas.	- 1	Equipos de comunicación entre el personal que está desarrollando esta labor.	- 1	Captura de avances por medio de imágenes relevantes.	-3
	Viajes	2	Desplazamiento del personal idóneo para esta labor.	1	Requerimiento eventual de un profesional especializado.	1	Requerimiento eventual de un profesional especializado.	4
	Transporte	1	Gasto por desplazamiento de personal	3	Desplazamientos de personal maquinaria y equipos requeridos para la labor diariamente.	2	Elevado uso de movilidad de colaboradores y materiales de trabajo, a diario.	6
Energía	Energía usada	1	Se consume poca energía en el proceso	3	Consumo de equipos de comunicación	1	Consumo en equipos de transporte.	5

	Emisiones /CO2 por la energía usada	2	Causadas por las acciones implicadas del equipo de trabajo	3	Todo el accionar genera emisiones	1	Insumos y transporte requerido para el desarrollo de esta labor	6
	Retorno de energía limpia	0	No se genera energía renovable	0	No se genera energía renovable	-2	Se genera energía a partir del proceso	-2
Residuos	Reciclaje	-1	Se almacena todos los insumos utilizados en el estudio	-1	Se reutilizan los equipos hasta que se agote su vida útil	0	No se genera esta acción	-2
	Disposición final	-1	La disposición de los recursos se realiza de forma controlada	-1	La disposición de los recursos se realiza de forma controlada	-1	Se realiza una disposición adecuada de los recursos (plantas)	-3
	Reusabilidad	-1	los mapas se utilizan en varias ocasiones para marcar lugares	1	Los materiales que sobren del trabajo se guardan para posteriores usos	0	no se reutiliza el material utilizado para conservación	0
	Energía incorporada	2	Los materiales utilizados no generan energías renovables	3	Los vehículos y herramientas utilizadas no generan tipos de energía renovables	2	Los materiales utilizados no generan energías renovables	7
	Residuos	0	En esta etapa no habrá residuos	-1	Se realiza una adecuada eliminación de los residuos	-1	Residuos debidamente procesados y eliminados	-2

Agua	Calidad del agua	- 2	En este estudio se toma en cuenta la absorción del agua en el suelo	- 1	El agua es requerida para los procesos de controles	- 1	Es indispensable para los procesos de conservación	-4
	Consumo del agua	1	Constantemente se hace realiza un consumo por parte de los trabajadores	1	Se requiere el consumo para algunos procesos	1	se utiliza en el riego de las zonas o laderas a conservar	3

Tabla I4. Sostenibilidad social

Sub Categorías	Elementos	F	Justificación	F	Justificación	F	Justificación	T
		.		.		.		o
		1		2		3		t
								a
								l
Prácticas laborales y trabajo decente	Empleo	- 1	Vinculación de equipo externo especializado para desempeñar el estudio.	- 2	Se emplea un alto recurso de mano de obra, para el desarrollo de las actividades en esta fase de ejecución.	- 1	Requerimiento de personal idóneo, generando oportunidades laborales tanto locales como foráneas.	- 4
	Relaciones laborales	- 1	El vínculo laboral que tiene el equipo encargado del estudio es estrecho y conocen de sus atributos.	- 1	Los colaboradores de la mina durante esta etapa operativa tienen contacto con los demás sin embargo cada uno se encarga de sus tareas.	- 1	Equipo interdisciplinario que interactúa con el fin de alcanzar un objetivo propuesto.	- 3
	Salud y seguridad	- 1	El personal cuenta con las	- 2	Este personal que está en campo realizando	- 1	Personal cuenta con experiencia y	- 4

			herramientas y equipo idóneo para la realización de las labores.		labores de alto riesgo y exposición cuenta con sistemas que garanticen su bienestar.		conocimiento para el desarrollo de las labores, así como las herramientas e insumos.	
	Educación y capacitación	- 1	El equipo encargado del estudio es especializado y capacitado para esta labor se generan espacios de concertación e investigación.	- 1	La fuerza laboral contenida en este segmento solo recibe un componente de capacitación en el manejo de equipos y en el aspecto de seguridad en el trabajo.	- 1	El equipo dispuesto para esta labor recibirá inducción sobre el accionar en la zona, pero los conocimientos están	- 3
	Aprendizaje organizacional	- 1	El equipo que realizará el estudio de suelo, los resultados serán información valiosa para la mina.	- 1	Desde la fuerza laboral más representativa que son los operarios hay foco de conocimiento para el proyecto.	- 1	Las acciones emprendidas por el grupo encargado de la conservación demarcaran pautas a seguir para la mina.	- 3
	Diversidad e igualdad de oportunidades	- 1	Se propende porque el equipo sea diversificado idóneo y especializado en el tema.	1	Por la naturaleza del trabajo suele presentarse que sólo exista personal masculino.	- 1	Se generan oportunidades para que la población local se vincule a este proceso.	- 1
Derechos humanos	No discriminación	0	No se presentan situaciones de este tipo en el equipo	1	Por el tipo de trabajo requerido en esta fase se pueden incurrir en situaciones de	0	No se presentan situaciones de este tipo en esta fase del proyecto.	1

			de trabajo del estudio de suelo.			discriminación a la mujer.		
	Libre asociación	- 1	El equipo de estudio de suelo se le comunican sus derechos y deberes como colaboradores.	- 1	Los colaboradores de la mina durante esta fase y en todo el proceso productivo cuentan con espacios para la asociatividad y realizar solicitudes cuando den lugar a ellas.	- 1	El personal asignado a esta fase del proyecto goza de igualdad de condiciones que todos los demás colaboradores.	- 3
	Trabajo infantil	0	No se presenta esta acción por políticas normativas, gubernamentales y sociales.	0	No se presenta esta acción por políticas normativas, gubernamentales y sociales.	0	No se presenta esta acción por políticas normativas, gubernamentales y sociales.	0
	Trabajo forzoso y obligatorio	0	No se presenta esta acción por políticas normativas, gubernamentales y sociales.	0	No se presenta esta acción por políticas normativas, gubernamentales y sociales.	0	No se presenta esta acción por políticas normativas, gubernamentales y sociales.	0
Sociedad y consumidores	Apoyo de la comunidad	- 2	La comunidad suministra información vital para el desarrollo de este estudio.	- 1	La comunidad se convierte en una fuente que suministra conocimiento, experiencia y fuerza laboral.	- 1	La comunidad está comprometida con la restauración y conservación además el impacto ambiental y social es mucho.	- 4
	Políticas públicas/	- 1	Las acciones desde el estudio de suelo	- 1	El cumplimiento de la operatividad en las	- 1	El proceso de conservación está	- 3

		cumplimiento	están dentro del marco legal y permitido por la Nación.		obras para el control está delimitado por la normatividad legal vigente exigida por la ley.		definido por estándares profesionales que garantizarán la idoneidad del proceso.	
Salud y seguridad del consumidor	- 1	Un correcto estudio del suelo será la base fundamental para el éxito del desarrollo del proyecto, propiciando seguridad en todas sus fases y actores implicados.	- 1	gracias a los parámetros de seguridad impartidos desde la fase de control se podrá entregar un trabajo de calidad que garantice la continuidad y seguridad de la población aledaña a la mina.	- 1	Se lleva a cabo el proceso de restauración con especies nativas idóneas para llevar a cabo un proceso correcto, que permita gozar de buenas condiciones ambientales a la comunidad.	- 3	
Etiquetas de productos y servicios	0	No tiene lugar este factor dentro de esta fase. Sin embargo, el estudio pondrá un sello de asertividad o calidad si se lleva a cabo gracias al éxito del proyecto.	0	No tiene lugar este factor dentro de esta fase. La manera como los colaboradores aporten su pie de trabajo enmarcará el éxito de esta fase.	0	No tiene lugar este factor dentro de esta fase. La conservación de laderas debe hacerse con los insumos o productos idóneos que den una garantía del trabajo.	0	
Mercadeo y publicidad	- 1	Promoción de un correcto estudio de suelo en esta fase,	- 1	Controles de avances de gestión por medio de informes que comuniquen y	- 1	Publicación de los materiales requeridos, para esta acción promocionando la	- 3	

			por medio de informes.		compartan información con la comunidad y los colaboradores.		calidad de los mismos y	
	Privacidad del consumidor	1	Se espera que la información que se suministre al equipo de estudio y los resultados que ellos obtengan sea material confidencial para la mina.	1	Los colaboradores y sus acciones están cubiertas bajo sistemas de tratamiento de datos personales y el proyecto y la mina espera que la información que ellos manejan sea confidencial.	1	Los colaboradores y sus acciones están cubiertas bajo sistemas de tratamiento de datos personales y el proyecto y la mina espera que la información que ellos manejan sea confidencial.	3
Comportamiento ético	Prácticas de inversión y abastecimiento	- 1	Los insumos y el personal requerido para las acciones del estudio de suelo son minuciosamente seleccionados dentro del marco de libre competencia y legalidad vigentes.	- 1	Las acciones dentro del control se realizan siguiendo lineamientos ambientales, técnico y legales sin incurrir en acciones indebidas.	- 1	Las acciones dentro del marco de la conservación siguen rigurosos lineamientos ambientales y sociales que no atenten contra la comunidad ni el ecosistema	- 3
	Soborno y corrupción	- 1	No incurrir en cuotas para la contratación del personal para el estudio sino buscar	- 1	El personal contratado para el control es el requerido, que cuenta con la formación experiencia y	- 1	Los insumos y personal requerido se hacen teniendo en cuenta los objetivos esperados.	- 3

		el personal capacitado.		conocimiento del trabajo.			
Comporta miento antiético	0	El estudio es transparente y debe ser así ya que de ser alterado genera inconvenientes para la mina.	0	El trabajo de los colaboradores siempre es remunerado acorde con las políticas salariales dentro de los tiempos y plazos pactados.	0	Los insumos son adquiridos de acuerdo con las cantidades precios y calidades requeridas por la fase de conservación.	0

ANEXO K Descripción Categoría de Sostenibilidad

Categorías de sostenibilidad	Sub Categorías			Elementos
Sostenibilidad económica	Retorno de la inversión	Retorno de la Inversión (ROI) ganancia financiera directa a obtenerse producto de la inversión en un portafolio, programa o proyecto. Esta subcategoría cubre la ganancia financiera y el valor presente neto de un proyecto individual.	Beneficios financieros directos	El beneficio económico de la organización como resultado de un proyecto
			Valor presente neto	El total monetario que se produce cuando el valor descontado de los costos esperados de un portafolio, programa o proyecto, se deducen del valor descontado de los beneficios esperados
	Agilidad del negocio	P5 ve la agilidad del negocio como la capacidad de una organización para adaptarse con facilidad (desde una perspectiva financiera) en respuesta a los	Flexibilidad /Opción en el proyecto	La flexibilidad en el proyecto para ajustar los requisitos para lograr un mayor grado de sostenibilidad para aumentar el beneficio social y mejorar los impactos ambientales
			Flexibilidad creciente del negocio	El grado de flexibilidad que una organización obtiene como resultado de un proyecto

		cambios en la cartera, programa o proyecto para cumplir con los resultados del proyecto desde una perspectiva de sostenibilidad. Esta subcategoría se centra en dos elementos, flexibilidad / opcionalidad en el proyecto y el aumento de la flexibilidad del negocio.		
	Estimulación económica	P5 ve estimulación económica como la estimulación financiera que se produce como resultado del proyecto. Las dos medidas son de Impacto Económico Local y beneficios indirectos.	Impacto local económico	Impacto de la economía local como resultado de la implementación del portafolio, programa o proyecto.
			Beneficios indirectos	Los beneficios financieros a la economía que se realicen como consecuencia del portafolio, programa o proyecto que no están definidas en el plan de negocios, pero se materializó como resultado de la inversión
Sostenibilidad	Transporte	Esta subcategoría cubre los procesos de proyectos y	Proveedores locales	La política de una organización y procedimiento para la adquisición de bienes y servicios a partir de fuentes locales para

ambienta l		productos impactos que se relacionan con el transporte y se centra en cuatro áreas: Contratación Local, Comunicación Digital, Viajar y Transporte. Mientras que cada elemento de esta categoría se clasifica en la línea de fondo del medio ambiente, cada uno tiene impactos sociales y económicos importantes que deben tenerse en cuenta cuando teniendo en cuenta el impacto global		reducir el impacto ambiental (también sirve para disminuir negativo social y económico impactos.)
			Comunicación digital	Políticas y procedimientos para utilizar la tecnología para la comunicación de una organización para reducir el consumo de recursos no renovables
			Viajes	La política de una organización que limite los viajes innecesarios y asegura que el uso de recursos para los viajes tiene el menor impacto sobre el medio ambiente como sea posible
			Transporte	La política de una organización en el transporte de mercancías o materiales que garantiza los aspectos logísticos y el embalaje son lo más ecológica posible
	Energía	Esta subcategoría cubre los procesos del proyecto y los impactos de los productos, se centra en tres áreas principales: la energía utilizada, Emisiones/Co2 y	Energía usada	El tipo y la cantidad de energía que se consume en todo el ciclo de vida del proyecto y la cantidad de energía que el resultado del proyecto consumirá durante su vida útil
			Emisiones /CO2 por la	La cantidad de las emisiones de carbono que se emite durante el ciclo de vida del proyecto y la impacto en la calidad del aire

		cambio a energía limpias.	energía usada	durante el ciclo de vida del producto del proyecto
			Retorno de energía limpia	El tipo y la cantidad de energía renovable que se genera por el proyecto o productos del proyecto que puede ser devuelto y reasignado
Residuos	Esta subcategoría cubre los procesos del proyecto y los impactos de productos, ya que pertenecen a los residuos durante la extracción de las materias primas, el procesamiento de las materias primas en intermedia y de los productos finales y el consumo de los productos finales y se centra en cinco primarias áreas: Reciclaje, reutilización, energía incorporada y los residuos.	Reciclaje		La política de la organización y la práctica en relación con el suministro y el uso de productos y material reciclado, y la adherencia del proyecto a tener prácticas de reciclaje
			Disposición final	La política de la organización para la disposición de los recursos y los activos, y del impacto de los productos del proyecto al finalizar su ciclo de vida en la sociedad y el medio ambiente
			Reusabilidad	La política de la organización de reutilizar los materiales en la creación de nuevos productos y la reutilización del producto al final de su vida
			Energía incorporada	La cantidad de energía procedente de fuentes renovables que se incorpora en el proyecto de producto y el consumo de energías renovables durante el ciclo de vida del proyecto.
			Residuos	La política y las prácticas de la organización con respecto a la eliminación de residuos, el tratamiento de residuos durante el ciclo de vida del proyecto, y el tipo y cantidad de residuos generados por los productos del proyecto

	Agua	Esta subcategoría cubre los procesos de proyectos y productos impactos que se relacionan con el agua y se centra en tres áreas principales: Calidad de Agua, Consumo de Agua y Disposición del Agua.	Calidad del agua	El impacto en la calidad del agua que el proyecto y otros productos del proyecto tendrán en los hábitats y las especies afectadas
			Consumo del agua	La cantidad de agua que será consumida por el proyecto o producto y del proyecto durante su ciclo de vida
Sostenibilidad social	Prácticas laborales y trabajo decente	Esta subcategoría cubre las políticas de gobierno de proyectos que se relacionan con las prácticas de trabajo, la relación con la política establecida en las normas de organización y operaciones, procedimientos de contratación de la organización y dotación de personal, el trato de los empleados y su bienestar.	Empleo	Las prácticas de empleo y el abastecimiento de los individuos que componen el proyecto organización, que van desde el comité directivo del proyecto hasta los miembros del equipo del proyecto miembros, se pueden medir por <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de empleo (a tiempo completo o por contrato) • Género • Edad
			Relaciones laborales	Enfoque de una organización y su relación con los proyectos propietarios / patrocinadores / partes interesadas en lo que respecta para interferir con mutuos derechos legítimos y humanos: políticas para abordar los problemas, los riesgos y el rendimiento; y procedimientos para la mediación justa
			Salud y seguridad	Aproximación y procedimientos de salud y seguridad y de emergencia de una

			organización. Gestión y su relación con el equipo de proyecto, el entorno del proyecto durante el ciclo de vida, y el medio ambiente en que el producto está cuando se pone en producción
		Educación y capacitación	Enfoque de una organización para la gestión de habilidades y de formación que apoya la capacidad del personal para llevar a cabo las actividades del proyecto, maximizando el valor para el proyecto y una contribución positiva a sus carreras
		Aprendizaje organizacional	Enfoque de una organización para la gestión del conocimiento que mejora su capacidad colectiva para aceptar y hacer uso de los nuevos conocimientos en beneficio del avance de la organización y de mitigar el riesgo
		Diversidad e igualdad de oportunidades	Políticas de una organización con respecto a la no discriminación de personal y de recursos de los proyectos basados el grupo de edad, sexo, grupo minoritario y otros indicadores de diversidad.
Derechos humanos	Esta subcategoría cubre los procesos del proyecto y los impactos de productos, relacionados con los derechos humanos. Entre las cuestiones	No discriminación	Política de la organización en materia de no discriminación por motivos de raza, color, origen nacional o étnico, edad, religión, discapacidad, sexo, orientación sexual, identidad y expresión de género, condición de veterano o cualquier otra característica protegida por la ley aplicable

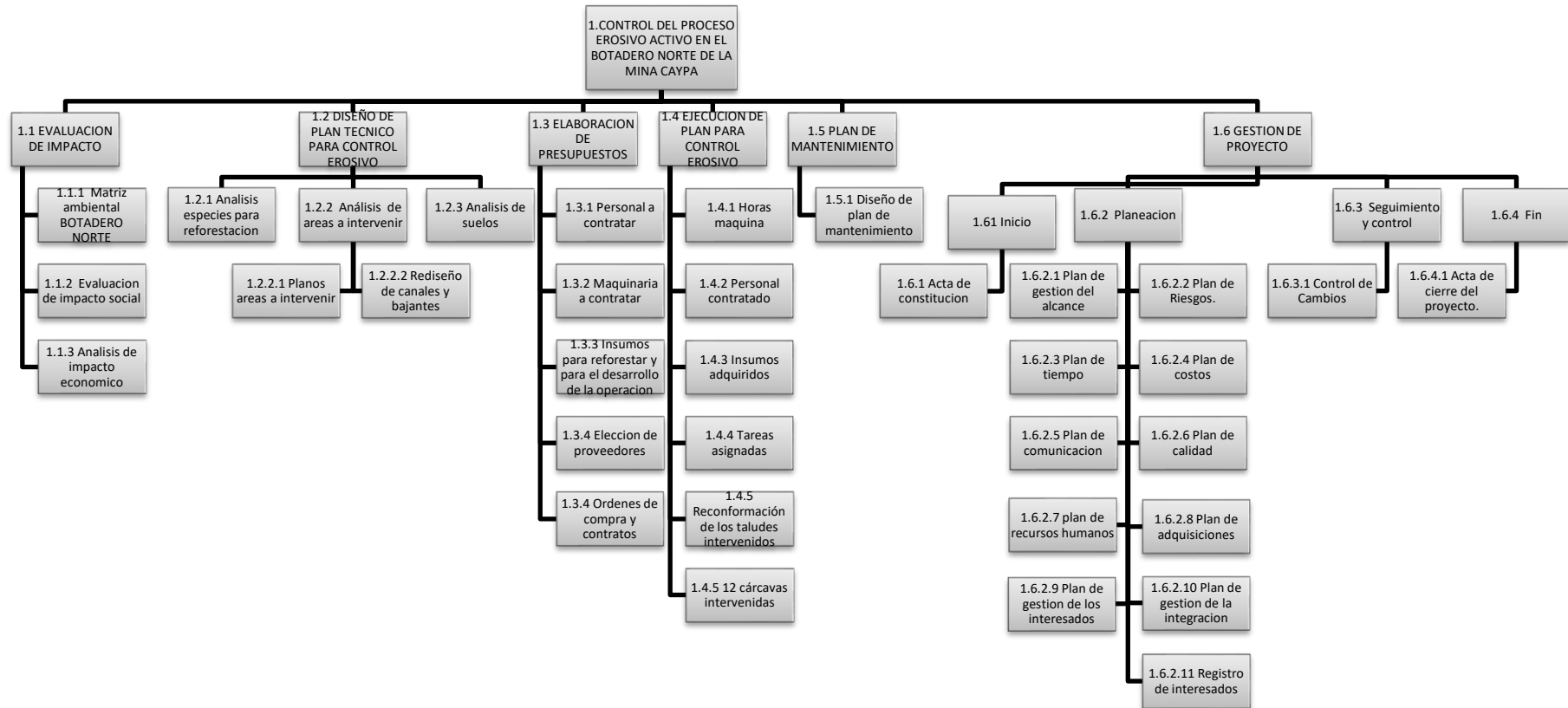
		de derechos humanos incluidos son la no discriminación, la igualdad de género, la libertad de asociación, la negociación colectiva, el trabajo infantil y el trabajo forzoso u obligatorio.	Libre asociación	Políticas y procesos organizacionales que garantizan los derechos del personal a afiliarse o retirarse de los grupos de su elección y de los grupos a emprender acciones colectivas para defender los intereses de sus miembros
			Trabajo infantil	Políticas y medidas de la organización que salvaguarden contra el trabajo infantil y trabajadores jóvenes. Evitando que estén expuestos a trabajos peligrosos, ya sea directamente o a través de canales de proveedores
			Trabajo forzoso y obligatorio	Políticas y medidas de organización que salvaguarden contra el trabajo forzoso u obligatorio, ya sea directamente o a través de los canales de proveedores
	Sociedad y consumidores	Esta subcategoría cubre los impactos de una cartera, programa o proyecto en la sociedad en la que el producto del proyecto tendrá un impacto en los usuarios finales o los clientes que hagan uso de ella	Apoyo de la comunidad	El nivel de apoyo de la comunidad hacia el proyecto tendrá un impacto en forma directa e indirecta desde una perspectiva nacional y global-local, regional
			Políticas públicas/cumplimiento	Legislación, políticas públicas y normas que el proyecto debe cumplir
			Salud y seguridad del consumidor	La adhesión a las medidas que aseguren que el proyecto no pone en peligro o genera efectos adversos para el usuario final
			Etiquetas de productos y servicios	El etiquetado de la información de productos y servicios del proyecto, para asegurar la precisión del contenido, el uso seguro,

			eliminación y cualquier factor que pueda tener impactos ambientales o sociales
		Mercadeo y publicidad	La notificación de los incidentes relacionados con el cumplimiento normativo, los derechos humanos, las leyes o políticas públicas
		Privacidad del consumidor	Las políticas y procedimientos de la organización relacionadas con el tratamiento de la información de los clientes, quejas, cuestiones de reglamentación o la pérdida de información de los clientes
Comportamiento ético	Esta subcategoría cubre los procesos de proyectos y productos impactos, relacionados con el comportamiento ético y se centra en tres áreas:	Prácticas de inversión y abastecimiento	Los procesos de la organización para seleccionar las inversiones y las prácticas para proveer el proyecto de los recursos.
		Soborno y corrupción	La política de una organización y la práctica, y la comunicación transparente con respecto a las formas de corrupción, incluyendo la extorsión y el soborno
	Inversiones y Adquisiciones, soborno, corrupción y anti-Competencia.	Comportamiento antiético	La política, acciones de una organización y reportes sobre el comportamiento anticompetitivo, incluyendo cualquier acción legal o quejas de los organismos reguladores

Fuente: Propia.

ANEXO L EDT

Fuente: Propia.



ANEXO M Análisis pestle

Componente.	Factor	Descripción del factor en el entorno del proyecto	Fase de análisis					Nivel de incidencia					¿Describa cómo incide en el proyecto?	¿Cómo potenciaría los efectos positivos y disminuiría los negativos?
			I	P	I M	C	C R	M N	N	I	P	M P		
Ambiental	Clima	Factores ambientales asociados a las condiciones morfoclimáticas en la que hay presencia de abundantes vientos durante las épocas secas, climas cálido seco y una vegetación xerofítica de bosque tropical seco, el promedio de precipitaciones en los últimos 5 años es de 900 mm al año. Puntualmente tiene precipitaciones máximas de 100 mm		X						X			Aumento del tiempo acordado e incremento de costos	Realizar las actividades planeadas en los meses del año donde hay poca precipitación Aprovechar las altas temperaturas para la ejecución de los objetivos.

Ambiental	Geología	La disposición final de estériles en el Botadero Norte ha mantenido los materiales expuestos a la acción de la lluvia y la escorrentía que se genera por los caudales que no alcanzan a ser infiltrados.		X					X			Maquinaria e infraestructura en alto riesgo por suelos inestables, dificultando los trabajos	Realizar la infraestructura adecuada para ese tipo de suelos
Ambiental	Suelos	Yacimientos carboníferos, suelos áridos y erosivos			X					X		Aumento del capital minero	Planeado nuevos frentes de trabajo en minería subterránea, prolongando la duración de las actividades en la mina generando más presupuesto
Ambiental	Agua	Abundante agua por escorrentía			X				X			Formación de cárcavas de grandes dimensiones	Control con vegetación y disminución de la acumulación de sedimento en los lugares

																donde hubo formación de las mismas
Ambiental	Aire	Emisiones de material particulado y gases de combustión		X					X						Ocasiona un problema de salud en los empleados y comunidad aledaña	En empleados tomando estrictas medidas de protección y en las comunidades aledañas realizando campañas de prevención y monitoreo
Ambiental	Paisaje	Poca cobertura vegetal, rastrojo altos y bajos, matorral		X					X						Provoca la disminución en la pérdida de biodiversidad	Realizando un cronograma de actividades que conlleven a una rehabilitación del ecosistema
Ambiental	Fauna	Pocas especies de aves y anfibios			X				X						Poca vegetación por ausencia de las aves que son los dispersores de semillas en un ecosistema	Realizando siembra de vegetación autóctona del lugar

Ambiental	Contaminación	Contaminación atmosférica producto de la explotación minera Contaminación de cuerpos de agua por residuos sólidos y vertimientos		X					X			Ocasionando problemas de salud pública en la población	Realizar brigadas de prevención en la comunidad
Ambiental	Amenazas naturales	El aumento del contenido de sedimentos			X				X			Causa desviación de los cauces de ríos provocando deslizamientos, inundaciones, transformación del paisaje y pérdida de cultivos	Realizar un control estricto de los sedimentos provocados por la explotación
Político	Expectativas de la comunidad	Generación de empleo, inconformidad de la comunidad por afectación en los suelos		X						X		Mitigación del impacto ocasionado por la acción del Botadero Norte a través de la generación de	Promover la formación de competencias en la comunidad aledaña con el ánimo de que todos los cargos desde la base operativa hasta los

														oportunidades por la comunidad	gerenciales sean ocupados por miembros de la comunidad. Disminuir los negativos realizando una siembra de cobertura vegetal que estabilice el proceso erosivo de los suelos
Político	Políticas que regulan el sector	Aspectos gubernamentales que pueden afectar la estabilidad del negocio	X										X	Tener buenas relaciones con las autoridades competentes y estar dentro del marco de la legalidad	Disminuye riesgos de sanciones. Realizar las actividades de explotación teniendo en cuenta la legislación
Económico	Inflación	Variables macroeconómicas que pueden incrementar costos	X							X				Aumento de los costos estimados en el inicio del proyecto	Elaborando proyecciones acertadas de la inflación durante los periodos futuros del proyecto

Económico	Infraestructura de producción	Áreas afectadas por las cárcavas que impiden el fácil desplazamiento del material extraído		X					X			Incremento de costos y tiempo	Mantener la vía externa en condiciones transitables para los desplazamientos
Social	Demográfico	Población que se encuentra en los alrededores de la mina		X					X			Ocasionando problemas de salud pública en la población	Tener buena señalización y realizar brigadas de prevención en la comunidad
Tecnología	Conectividad a internet	Conectividad que garantice el envío y recepción de información Equipos de comunicación de largo alcance		X						X		Contar con las herramientas facilita el reporte de información oportuna y veraz en tiempo real	Utilizando equipos idóneos, con el software requerido para las actividades demandadas
Legal	Permisos y tramites ambientales	El Ministerio de Minas y Energía y Ministerio del Medio Ambiente, regulan la actividad minera	X							X		Autoridades gubernamentales competentes que velan por el buen manejo de recursos	Estar actualizado con la normatividad vigente y exigida por la entidad, cumplir con las obligaciones adquiridas y los reportes solicitados

Legal	Licencias de construcción	La agencia nacional de minería (ANM) encargada de administrar los recursos minerales del estado Ley 685 de 2001 Código de Minas	X								X	Es la ruta de acción del proyecto determinando que se puede realizar o no durante su ejecución	Todas las acciones realizadas por la empresa estarán justificadas dentro del ámbito legal
Legal	Permisos de ocupación del espacio publico	La agencia nacional minera (ANM)	X								X	Estar dentro del marco legal para la explotación de carbón	Todas las acciones realizadas por la empresa estarán justificadas dentro del ámbito legal
Legal	Legislación en proceso o proyecciones que podrían afectar el proyecto	INGEOMINAS encargada de la realización de investigaciones científicas y de generar conocimiento científico		X							X	Generación de conocimiento a partir de investigaciones hechas por la entidad	Investigaciones acordes con lo requerido por la ley

Categoría:

Fase:

Nivel de incidencia:

Político	I: Iniciación	Mn: Muy negativo
Económico	P: Planificación	N: Negativo
Social	Im: Implementación	I: Indiferente
Tecnológico	C: Control	P: Positivo
Ambiental	Cr: Cierre	Mp: Muy positivo

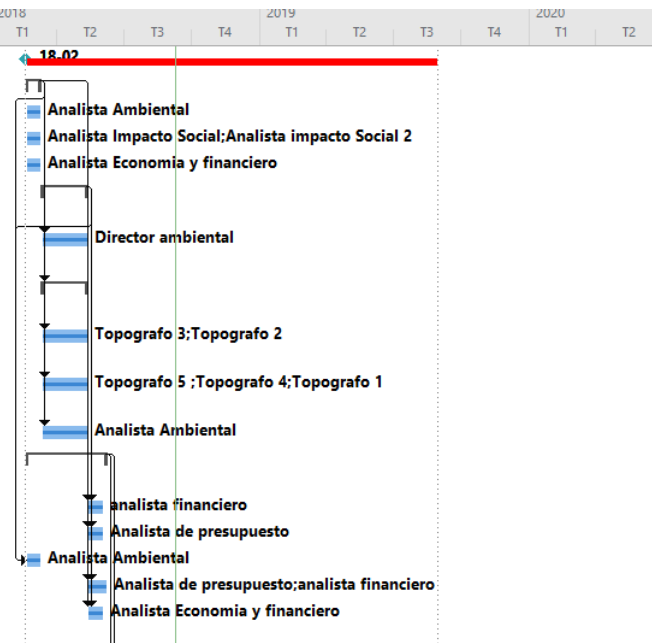
Fuente: Propia.

ANEXO N Diagrama de red

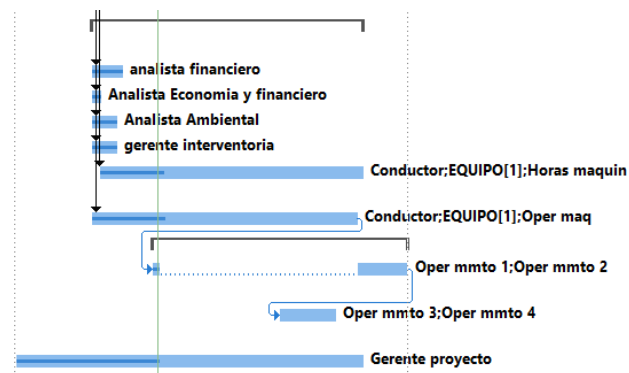


ANEXO O Línea base de tiempo

EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Prec	Costo	Nombres de los recursos
1	Inicio	0 días	dom 18-02-18	dom 18-02-18		\$230.000.000	Control de cambios
1.1	EVALUACION DE IMPACTOS	15 días	lun 19-02-18	vie 09-03-18		\$5.160.000	
1.1.1	Ambiental	15 días	lun 19-02-18	vie 09-03-18		\$1.500.000	Analista Ambiental
1.1.2	Social	15 días	lun 19-02-18	vie 09-03-18		\$2.100.000	Analista Impacto Social;Analista im
1.1.3	Economico	15 días	lun 19-02-18	vie 09-03-18		\$1.560.000	Analista Economía y financiero
1.2	DISEÑOS PLAN TECNICO CONTROL EROSION	45 días	lun 12-03-18	vie 11-05-18		\$36.500.000	
1.2.1	Análisis especies para reforestacion	45 días	lun 12-03-18	vie 11-05-18	2	\$7.000.000	Director ambiental
1.2.2	Análisis de áreas a intervenir	45 días	lun 12-03-18	vie 11-05-18	2	\$27.000.000	
1.2.2.1	Planos áreas a intervenir	45 días	lun 12-03-18	vie 11-05-18	2	\$10.800.000	Topografo 3;Topografo 2
1.2.2.2	Rediseño de canales y bajantes	45 días	lun 12-03-18	vie 11-05-18	2	\$16.200.000	Topografo 5 ;Topografo 4;Topografo 1
1.2.3	Análisis de suelos	45 días	lun 12-03-18	vie 11-05-18	2	\$2.500.000	Analista Ambiental
1.3	ELABORACION DE PRESUPUESTOS	78,75 días	lun 19-02-18	jue 07-06-18		\$6.515.000	
1.3.1	Personal a contratar	15 días	lun 14-05-18	vie 01-06-18	2;6	\$1.000.000	analista financiero
1.3.2	Maquinaria a contratar	15 días	lun 14-05-18	vie 01-06-18	2;6	\$1.000.000	Analista de presupuesto
1.3.3	Insumos para reforestar	15 días	lun 19-02-18	vie 09-03-18	2;6	\$1.200.000	Analista Ambiental
1.3.4	Elección de proveedores	18,75 días	lun 14-05-18	jue 07-06-18	2;6	\$1.736.000	Analista de presupuesto;analista fi
1.3.5	Ordenes de compra y contratos	15 días	lun 14-05-18	vie 01-06-18	2;6	\$1.579.000	Analista Economía y financiero



1.4	EJECUCION DEL PLAN PARA CONTROL EROSION	276,25 días	jue 07-06-18	vie 28-06-19		\$148.625.000	
1.4.1	Horas Maquina	31,25 días	jue 07-06-18	vie 20-07-18	12	\$2.625.000	analista financiero
1.4.2	Personal Contratado	7,5 días	jue 07-06-18	mar 19-06-18	12	\$1.000.000	Analista Economía y financiero
1.4.3	Insumos adquiridos	25 días	jue 07-06-18	jue 12-07-18	12	\$2.500.000	Analista Ambiental
1.4.4	Asignacion de Tareas	25 días	jue 07-06-18	jue 12-07-18	12	\$5.000.000	gerente interventoria
1.4.5	Reconformación de taludes intervenidos	250 días	lun 18-06-18	vie 28-06-19	12	\$117.000.000	Conductor;EQUIPO[1]; Horas maquina[1]; MAQUINARIA[1]
1.4.6	Carcavas intervenidas	250 días	jue 07-06-18	jue 20-06-19	12	\$20.500.000	Conductor;EQUIPO[1];Oper maq
1.5	PLAN DE MANTENIMIENTO	259 días	sáb 01-09-18	jue 29-08-19		\$16.200.000	
1.5.1	Primera temporada invierno	56,25 días	sáb 01-09-18	jue 29-08-19	24	\$8.100.000	Oper mmto 1;Oper mmto 2
1.5.2	Segunda temporada invierno	56,25 días	vie 01-03-19	lun 20-05-19	26	\$8.100.000	Oper mmto 3;Oper mmto 4
1.6	GESTIÓN DEL PROYECTO	355 días	lun 19-02-18	vie 28-06-19		\$17.000.000	Gerente proyecto



ANEXO P Matriz de Impactos

PLANO B.
Matriz de Impactos

S O C I O E C O N Ó M I C O	IMPACTO		GESTIÓN SOCIAL		CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE		OPERACIÓN MINERA				ADMINISTRATIVO Y		USO Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES			DESMANTELAMIENTO Y			
			Negociación de predios y Información	Socialización del proyecto Contratación de mano de obra	Descapote	Movimiento de Tierras, Compactación y Montaje de Equipos e Infraestructura	Adecuación de la vía de Acceso	Construcción de Túneles o galerías	Explotación Subterránea	Transporte Interno	Acopio de Materiales	Cargue	Oficinas y Campamento	Transporte Externo	Aprovechamiento Forestal Captación de aguas superficiales	Vertimiento al suelo	Manejo de Residuos	Retiro de Estructuras y Limpieza del	Reconformación del Terreno y
	DIMENSIÓN ESPACIAL	SERVICIOS PUBLICOS Y SOCIALES	Modificación de la infraestructura de servicios																
			Aumento del tráfico vehicular																
			Sobrecarga de la infraestructura de servicios																
	DEMOGRAFÍA/ POBLACIÓN	DINAMICA DE LA POBLACIÓN	Expansión de la infraestructura local																
			Introducción de flujos migratorios																
			Aumento de la población																
	DIMENSIÓN POLÍTICO- ORGANIZATIVA	ORGANIZACIÓN COMUNITARIA	Alteración de relaciones socio- culturales																
			Calificación de la mano de obra local y actividades																
	DIMENSIÓN CULTURAL	ASPECTOS CULTURALES	Pérdida del patrimonio cultural																
			Aumento de la oferta de trabajo																
DIMENSION ECONOMICA	MERCADO LABORAL	Aumento de la demanda de productos y																	
		Modificación de formas de utilización del																	
	TENENCIA DE LA TIERRA	Sustitución de actividades económicas																	
		Incremento en la actividad comercial y de																	
	ACTIVIDADES ECONOMICAS	Aumento local de precios																	

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO Q Matriz de Calificación

PLANO C.
Matriz de Calificación

[illegible]

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO R Resumen Matriz de Importancia

PLANO D.

Resumen matriz de Importancia

			IMPACTO	GESTIÓN SOCIAL			CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE			OPERACIÓN MINERA				ADMINISTRATIVO Y COMERCIAL		USO Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES				DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO			
				Negociación de predios	Información y Socialización del proyecto	Contratación de una obra	Desaposte	Movimiento y Compensación	Montaje de Equipos e Infraestructura	Adecuación de la vialidad	Construcción de Túneles o Galerías	Explotación Subterránea	Transporte Interno	Acopio de Materiales	Cargue	Oficinas y Campamento	Transporte Externo	Aprovechamiento forestal	Captación de aguas superficiales	Vertimiento de residuos	Manejo de Residuos	Restricción de Estructuras y Limpieza del Recorrido	Reconformación del Terreno y Restauración
BIOTICO	ECOSISTEMA TERRESTRE	COBERTURA VEGETAL	Alteración, fragmentación y/o modificación de las Fragmentación de la cobertura vegetal		-57	-49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-72	0	0	0	0	0	
		FAUNA	Supresión de la cobertura vegetal		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Alteración o destrucción de hábitats terrestres		0	-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-77	0	0	0	0	0
			Alteración de hábitats acuáticos		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-77	0	0	0	0	0
			Reducción de la productividad primaria de los		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-65	0	0	0	0	0
		CALIDAD DEL HABITAT	Desplazamiento de fauna		-30	-48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-65	0	0	0	0	0
			Pérdida de especímenes de fauna		-50	-26	-25	-35	0	0	0	0	0	0	0	-37	-69	0	0	0	0	0	0
			Interferencia sobre procesos biológicos en los cuerpos de		-32	-29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-25	-27	0	0	0	0	0	0
			Bioacumulación de contaminantes		-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cambio de hábitats			-48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-48	0	0	0	0	0		
SOCIOECONOMICO	DIMENSION ESPACIAL	SERVICIOS PUBLICOS Y SOCIALES	Modificación de la infraestructura de servicios		0	-12	-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Aumento del tráfico vehicular		-26	-44	-37	0	-45	0	0	0	0	0	0	-41	0	0	0	0	-29	0	0
			Sobrecarga de la infraestructura de servicios		-12	-31	-28	-32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Expansión de la infraestructura local		0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	DEMOGRAFIA/ POBLACION	DINAMICA DE LA POBLACION	Introducción de flujos migratorios	0	0	-27	-19	-46	-31	-32	0	-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Aumento de la población	0	0	-24	-25	-46	-31	-28	0	-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	DIMENSION POLITICO- ORGANIZATIVA	ORGANIZACION COMUNITARIA	Alteración de relaciones socio-culturales	-12	0	-33	0	0	-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Calificación de la mano de obra local y actividades de	0	0	34	37	0	28	12	15	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	DIMENSION CULTURAL	ASPECTOS CULTURALES	Pérdida del patrimonio cultural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DIMENSION ECONOMICA	MERCADO LABORAL	Aumento de la oferta de trabajo	0	0	31	0	40	40	47	37	38	0	0	0	34	0	0	0	0	0	0	0	
		Aumento de la demanda de productos y	0	0	0	24	40	43	33	37	34	0	0	29	30	0	0	0	0	0	0	0	
	TENENCIA DE LA TIERRA	Modificación de formas de utilización del suelo	36	0	0	-77	0	-40	0	0	0	0	0	0	0	0	-77	0	0	0	0	76	
		Sustitución de actividades económicas	17	0	0	-41	-41	-39	-34	-25	-35	0	0	0	-28	0	0	0	0	0	0	0	
	ACTIVIDADES ECONOMICAS	Incremento en la actividad comercial y de servicios	0	0	0	46	47	59	47	34	36	0	0	29	24	0	0	0	0	0	0	0	
		Aumento local de precios	0	-60	0	-46	-41	-59	-54	-43	-36	0	0	0	-43	-24	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO S Criterio de Calificación

PLANO E. Criterio de Calificación

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	CALIFICACIÓN	VALOR
CARÁCTER	Se refiere a la modificación del elemento en términos de sus características iniciales. El carácter de un impacto es positivo si genera cambios favorables sobre el elemento ambiental afectado y negativo si los cambios son perjudiciales.	Positivo	+
(CR)		Negativo	-
COBERTURA O ÁREA DE INFLUENCIA (CB)	Se refiere al área del entorno socio-ambiental que en teoría se vería afectada por el impacto generado sobre una variable específica.	Puntual	1
		Local o Parcial	4
		Regional o Extremo	8
MAGNITUD (MG)	Se refiere al grado de la modificación que se prevé sobre la variable ambiental considerada, teniendo en cuenta el estado en que se encuentra antes de producirse la actividad impactante.	Baja	1
		Media	4
		Alta	8
DURACIÓN (DR)	Se refiere al tiempo que teóricamente permanecerá la alteración de la variable socio-ambiental que se está valorando, desde su aparición, y a partir del cual comienza su proceso de recuperación, con o sin medidas de manejo.	Fugaz	1
		Temporal	4
		Pertinaz	8
		Permanente	12
REVERSIBILIDAD (RV)	Se refiere a la capacidad del medio socio-ambiental para asimilar naturalmente un cambio o impacto generado por una o varias actividades del proyecto en evaluación, de forma que activa mecanismos de autodepuración o autorecuperación, sin la implementación de medidas de manejo, una vez desaparece la acción causante de la alteración.	Reversible a corto plazo	1
		Reversible a mediano plazo	4
		Reversible a largo plazo	8
		Irreversible	12
RECUPERABILIDAD (RC)	Califica la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas al proyecto, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).	Recuperable de manera inmediata (menor a 1 año)	1
		Recuperable a mediano plazo (entre 1 y 3 años)	4
		Recuperable a largo plazo (si la recuperación es parcial entre 4 y 10 años)	8
		Irrecuperable	12
PERIODICIDAD (PE)	Se refiere a la regularidad con que se manifiesta el efecto	Irregular	1
		Periódico	4
		Discontinuo	8
		Continuo	12
TENDENCIA (TD)	Da idea del incremento progresivo o no de la manifestación de la alteración sobre la o las variables socio-ambientales evaluadas, considerando la acción continuada y reiterada que lo genera en el área.	Simple	1
		Acumulativo	2
TIPO (TP)	Se refiere a la relación causa - efecto o la manifestación del efecto sobre una variable socio-ambiental como consecuencia de una actividad.	Indirecto	1
		Directo	2
PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (PO)	Se refiere a la probabilidad que un impacto se presente o no.	Baja	1
		Media	4
		Alta	8

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO T Directorio del equipo

Directorio del equipo del proyecto				
Nombre	Empresa/puesto	Localización	Identificación Rol en proyecto	Dato de contacto
Marlene Estrada	Ingeniera contratista	Cerrejón-Guajira	Velar por adecuada ejecución de la obra	mestrada@gmail.com
Alexander Castiblanco	Director ambiental	Cerrejón-Guajira	Planifica, coordina y controla las actividades en el área de protección <i>ambiental</i>	acatiblanco@gmail.com
Fabián Ruiz	Director del proyecto	Cerrejón-Guajira	liderar un equipo con la función de conseguir unos objetivos	fabian-ruiz2@upc.edu.co
Edgar Mejía	Gerente de interventoría	Cerrejón-Guajira	Supervisor y seguimiento a la ejecución de los contratos	edgarmeji@gmail.com
Luigi Salemi Nieto	Vicepresidente de operaciones	Cerrejón-Guajira	Diseñar estrategias que conlleven al logro de los objetivos	lsalemi@gmail.com
Luz Esperanza Gómez	Auxiliar de apoyo administrativo	Cerrejón-Guajira	Dirigir las actividades <i>administrativas</i> y de los Recursos Humano	luzesperanzag@gmail.com
Xiomara Vargas	Asesor	Bogotá	Formulación, seguimiento y evaluación del proyecto	xiomaravargas@upc.edu.co
Angela Sánchez	Asesor	Bogotá	Formulación, seguimiento y evaluación del proyecto	angelasanchez1@upc.edu.co
Comunidad de Cerrejón	Propietario del título minero	Guajira	Veedora de que la ejecución este dentro de la planeación propuesta	ccomunidad@gamil.com

ANEXO U Matriz de interesados

MATRIZ DE REGISTO DE INTERESADOS												
IDENTIFICACIÓN					EVALUACIÓN				CLASIFICACIÓN			
Nombre	Empresa/puesto	Localización	Rol en proyecto	Dato de contacto	Requisitos principales	Expectativas	Potencial para influir los resultados	Fase del proyecto de mayor interés	Interno/Externo	Impacto	Influencia	Clasificación
Marlene Estrada	Ingeniera contratista	Cerrejón-Guajira	Velar por adecuada ejecución de la obra	mestrada@gmail.com	Alta efectividad en el desarrollo de las labores	Desarrollar las labores dentro de los tiempos y con los recursos planificados	Alto	Ejecución	Interno	Bajo	Poca	
Alexander Castiblanco	Director ambiental	Cerrejón-Guajira	Planifica, coordina y controla las actividades en el área de protección ambiental	acatiblanco@gmail.com	Preservación de los recursos naturales impactados	Mitigar los impactos ambientales causados por la erosión del suelo	Alto	Planeación y ejecución	Interno	Alto	Mucha	
Fabian Ruiz	Director del proyecto	Cerrejón-Guajira	líderar un equipo con la función de conseguir unos objetivos	fabian-ruiz2@upc.edu.co	Garantizar el alcance de los objetivos propuestos	Ejecución del proyecto de manera exitosa dentro de los parametros establecidos	Alto	Durante todo el proyecto	Interno	Alto	Mucha	
Edgar Mejia	Gerente de interventoria	Cerrejón-Guajira	Supervisor y seguimiento a la ejecución de los contratos	edgarmejia@gmail.com	Seguimiento constante y oportuno los objetos contractuales ejecutar las estrategias	Alcance de las maetas propuestas dentro de los contratos	Medio	Ejecución	Interno	Bajo	Poca	
Luigi Salemi Nieto	Vicepresidente de operaciones	Cerrejón-Guajira	Diseñar estrategias que conlleven al logro de los objetivos	lsalemi@gmail.com	apropiadas para el logro de los objetivos entregar con oportunidad y pertinencia la información	Alcanzar un desempeño optimo dentro de la ejecución del proyecto	Medio	Planeación	Interno	Bajo	Poca	
Luz Esperanza Gomez	Auxiliar de apoyo administrativo	Cerrejón-Guajira	Dirigir las actividades administrativas y de los Recursos Humano	luzesperanzag@gmail.com	Generar informes y alertas que permitan la toma de decisiones		Medio	Ejecución	Interno	Bajo	Mucha	
Xiomara Vargas	Asesor	Bogota	Formulación, seguimiento y evaluación del proyecto	xiomaravargas@upc.edu.co	Orientar las acciones para el alcance de los objetivos	Ejecución de actividades orientadas al conocimiento para el alcance de resultados	Medio	Ejecución	Externo	Bajo	Mucha	
Angela Sánchez	Asesor	Bogota	Formulación, seguimiento y evaluación del proyecto	angelasanchez1@upc.edu.co	Orientar las acciones para el alcance de los objetivos	Ejecución de actividades orientadas al conocimiento para el alcance de resultados	Medio	Ejecución	Externo	Bajo	Mucha	
Comunidad de Cerrejón	Propietario del título minero	Guajira	Veedora de que la ejecución este dentro de la planeación propuesta	ccomunidad@gmail.com	Conocimiento del plan de ejecución	Participación en la toma de decisiones	Medio	Planeación y ejecución	Externo	Alto	Poca	

ANEXO V Informe de avance parcial del proyecto.

1. ACTIVIDADES EJECUTADAS

Preparación del Terreno:

El perfil de las zonas de cada tramo de cárcava fue adecuado para facilitar el arraigo de la vegetación y suprimir o reducir la intensidad de los procesos erosivos. Todas Las irregularidades de la superficie del talud provocadas por la erosión fueron eliminadas rellenando con material de sitio, actualmente cada cárcava de la primera etapa registra una superficie razonablemente lisa y perfilada.



Adicionalmente se retiraron los bolos de piedra sueltos resultantes de la actividad anterior.



El volumen de escorrentía es controlado mediante la construcción de barreras con costales de fique, material biodegradable, al cual se le sembrara esquejes o manojos de pastos que al implementarse formaran barreras vivas que controlará de manera efectiva la erosión, y la entrada del agua a cada cárcava. Adicionalmente se controla con estas barreras el arrastre de sedimentos hacia los canales de circulación del agua, taponarlos y permitir la capacidad erosiva del agua.

Construcción de Barreras con costales de fique



Repoblamiento-siembra de pasto bufell en manojos y pasto vetiver en esquejes



Repoblamiento-siembra de trupillo, y espinito, estaquillas vivas e inertes de especies leñosas (Matarratón)



2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades desde el día 20 de junio de 2018, fecha en la cual se reiniciaron actividades en el botadero después que se suspendiera el día 18 de abril por época de lluvias que limitaba considerablemente adelantar algún trabajo, en este tiempo sólo se registró cuatro días de labores lo que no permitió un avance significativo de los alcances del proyecto.

<u>ACTIVIDAD</u>	SEMANA 1 (junio 20-26 de 2018)	SEMANA 2(junio 27 a Julio 3 de 2018)	SEMA NA 3(Julio 3 al 9 de 2018)	SEMANA 4 (Julio 9 al 16 de 2018)	SEMA NA 5(Julio 17 al 23 de 2018)	SEMANA 6 (Julio 24 al 30 de 2018)	SEMANA 7 (Semana del 31 de Julio a 6 de agosto de 2018)	SEMANA 8 (agosto 7 al 13 de 2018)
1. Charlas de Seguridad Básica								
2. Reconocimiento sitio de trabajo								
3. Definición de áreas de circulación								
4. Preparación de terreno (Levantamiento topográfico, taraceo, adecuación de cunetas y bajantes)								
5. Aplicación de técnicas de revegetación, siembra de pastos y especies nativas de la región								

<u>ACTIVIDAD</u>	SEMANA A 9 (Ag. 14 al 20 de 2018)	SEMANA A 10 (Ag. 21 al 27 2018)	SEMANA 11 (Ag. 27 a 3 de Sep. 2018)	SEMANA 12 (Sep. 4 al 10 2018)	SEMANA A 13(Sep. 11 al 17 2018)	SEMANA 14 (Sep. 18 al 24 2018)	SEMANA A 15 (Sep. 25 al 30 de 2018)
1. Charlas de Seguridad Básica							

2. Reconocimiento sitio de trabajo							
3. Definición de áreas de circulación							
4. Preparación de terreno (Levantamiento topográfico, taraceo, construcción de cunetas y bajantes)							
5. Aplicación de técnicas de revegetación, siembra de pasto y especies nativas de la región							

Horarios de trabajo, solo se labora en jornadas diurnas de ocho horas de trabajo, descansando los días domingos.